BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gray, Samuel F.

Der practische Chemiker und Manufacturist, oder gemeinnützige Erläuterung derjenigen mechanischen Künste und Fabriken, welche auf chemischen Grundsätzen beruhen
Bd.: [1]

Weimar 1829

BHS II I 93-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707898-5

Der
practische Chemiker
und
Manufacturist,

oder

gemeinnützige Erläuterung derjenigen mechanischen Künste und Fabriken, welche auf chemischen Grundsätzen beruhen,

von

Sam. Friedr. Gray,

practischem Chemiker und Verfasser von mehreren bewährten chemischen Schriften.

Aus dem Englischen,

mit Benutzung der von T. Richard besorgten französischen Uebersetzung.

Nebst einem Anhang:

Ueber das Drucken und Färben der Seide u. s. w.

Aus dem Englischen des H. Mac Kernan.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Mit einem Atlas von 115 Tafeln.

Weimar,
im Verlage des Gr. H. S. pr. Landes-Industrie-Comptoirs
1829.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort des Uebersetzers.

Es ist ein eigenthümliches und erfreuliches Zeichen unserer Zeit, daß sich eine Menge ausgezeichneter Köpfe dem Studium der Naturwissenschaften zuwenden und das Gebiet derselben nach allen Seiten hin durch wichtige und glänzende Entdeckungen erweitern; daß aber auch diese Entdeckungen, kaum gemacht, schon für's practische Leben, für die Ausbildung der Künste und Gewerbe angewendet und in den Händen unserer Manufacturisten und Handwerker schnell eine wichtige Quelle des Nationalreichthums werden.

So ist in den letzten Jahrzehnten die Chemie durch die mannichfaltigsten und wichtigsten Entdeckungen eine höchst interessante und in vielen Beziehungen für das gewerbthätige Leben unentbehrliche Wissenschaft geworden. Aber während ihre Erweiterungen und Entdeckungen in einer Menge theurer Werke verschiedener Sprachen niedergelegt waren, fehlte es bis jetzt noch an einer Zusammenstellung derselben mit Hinweisung auf die practische Benutzung in einer populären, dem gebildeten Manufacturisten, Künstler und Handwerker verständlichen und faßlichen Sprache.

Die großen Encyclopädien, Lexica, Handbücher und Journale der gebildetsten Nationen hat nun Herr Gray als Fundgrube benutzt, um durch vorliegende Zusammenstellung diesem Mangel für sein Vaterland abzuhelfen.

Kaum war sein Werk in England erschienen, so kam in Paris eine französische Uebersetzung desselben, von Hrn. T. Richard besorgt, in 13 Lieferungen und mit interessanten Zusätzen vermehrt, heraus.

Da nun auch für Deutschland der Besitz eines so gehaltvollen Werkes von Werth seyn muß, so entschloß sich die Verlagshandlung, eine deutsche Uebersetzung davon zu besorgen, und hatte dabei die Absicht, zugleich ein brauchbares Gegenstück zu Nicholson's practischem Mechaniker und Manufacturisten, der bereits in den Jahren 1826 und 1827, deutsch bearbeitet, in ihrem Verlage erschienen ist, dem Publikum vorzulegen.

Deßhalb wurden nun auch bei der Uebersetzung von Gray's practischem Chemiker und Manufacturisten die französische Uebersetzung nebst ihren Zusätzen auf's Sorgfältigste benutzt und zuletzt noch M'Kernan's treffliches Schriftchen über das Drucken und Färben der Seide, welches im Jahr 1829 in London erschienen ist, beigegeben.

Die Reichhaltigkeit des Werkes wird der Leser am besten aus dem beigefügten Inhaltsverzeichniß ermessen. Der Uebersetzer glaubt den Anforderungen, die man heut zu Tage an eine gute Uebersetzung macht, nach Kräften Genüge geleistet zu haben, und wünscht dem Buch eine erfreuliche Aufnahme.

Inhaltsverzeichniß.

	Seite
Steinkohlen	3
Splint-coal	4
Cherry-coal	4
Holz	6
Torf	6
Holzkohle	7
Entschwefelte Steinkohle oder Coke	7
Verkohlter Torf	7
Verbesserung des Brennmaterials durch Vermischung	9
Oefen im Allgemeinen	10
Allgemeine Grundsätze für den Bau der Oefen	13
Die Oeffnung für den Zutritt der Luft, der Aschenraum	14
Die Thür zum Aschenraum	15
Der Rost	15
Der Feuerraum	16
Das Schürloch	17
Das Heitzloch	17
Der Hals	20
Der Arbeitsort oder Arbeitsraum	20
Oeffnung in den Arbeitsraum	23
Das Zugloch	24
Der Schlot	24
Schnelligkeit des Zuges	27
Der Rauch	30
Conischer Dom	32
Luftströmung	33
Nöthige Vorbereitungen	34
Retortenöfen	35
Der Ofen für die Sandcapelle und das Digestorium	38
Salzkessel	46
Die kupfernen Brennblasen	48
Das Wasser- oder Marienbad	52
Das Dampfbad	53
Der Schmelzofen	61
Der Windofen	62
Boerhaave's Reverberirofen	64
Reverberirofen mit einer Seitenkammer	66
Der gewölbte Ofen oder sogenannte Backofen	67
Conditor-Ofen	68
Field's Trockenofen	70
Oefen, welche den Zug nach niederwärts haben.	72
Der Schmiedeheerd	74
Gebläsofen	75
Anordnung der Oefen in einem Laboratorium	76
Dr. Bryan Higgin's Laboratorium	77
Das Laboratorium des Hrn. Pepy	79
Laboratorium der Apothekergilde zu London	80
Pariser Laboratorium	85
Tragbare Oefen	86
Dr. Blacks Ofen	86
Knight's Ofen	88
Aikin's Gebläsofen	90
Der Ofen des Dr. Price	91
Boerhaave's Torfofen	92
Französischer Abdampfofen	94
Französischer Reverberirofen	95
Macquer's Reverberirofen	96
Französischer Muffelofen	97
Macquer's lithogeognostischer Ofen	98
Französischer tragbarer Kochofen (Calefacteur Lemare)	100
Lampenöfen	102
Dr. Percival's Lampenofen	103
Baumé's Lampensandbad	106
Baumé's Lampenwasserbad	107
Baup's Lampenreverberirofen	107
Löthrohre	109

	Seite
Gahn's Löthrohr	113
Dr. Wollaston's Löthrohr	114
Gurney's Löthrohr (Knallgasgebläse)	114
Gurney's Löthrohrofen	118
Brooke's oder Newman's Knallgasgebläse	119
Newman's Knallgasgebläse nach Döbereiners Abänderung	121
Dr. Hare's selbstthätiges Doppellöthrohr	122
Heitzapparate oder sogenannte Stubenöfen	122
Kamine nach Rumford's Einrichtung	124
Irländische Kamine	129
Kamine aus Staffordshire	130
Kamin des G. Onesiphorus Paul	131
Stubenöfen	132
Rauchcanäle für Gewächshäuser	138
Dampfwärme	140
Apparate, mit denen man die Dampfkessel speist	147
Dampfröhren	149
Röhren für das verdichtete Wasser	152
Zellenförmige Heitzwände	153
Zimmer von gleichmäßiger Wärme oder sogenannte Madeira-Zimmer	154
Dampf-Trockenkammern	157
Perkin's-Ofen	163
Treibbeete	165
Sonnenwärme	167
Villette's erster Brennspiegel	167
Villette's dritter Brennspiegel	168
Villette's fünfter Brennspiegel	169
Tschirnhausen's Brennspiegel	170
Brenngläser	171
Tschirnhausen's Brennlinse	171
Parker's Brennlinse	174
Dr. Brewster's Vorschlag zu einer Brennlinse	177
Brewster's Brennkugel	178
Anwendung der Kälte	180
Eisgruben	180
Erzeugung der Kälte durch Verdunstung in verdünnter Luft	184
Kälte, durch Gefriermischung erzeugt	187
Gefriermischungen mit Eis oder Schnee	188
Gefriermischungen, welche den höchsten Grad der Kälte hervorbringen	188
Thermometer	189
Quecksilber-Thermometer	190
Fahrenheit's Scale	193
Réaumur's Thermometerscale	194
Delisle's Thermometerscale	197
Die Scale des Celsius oder die hunderttheilige	197
Mortimer's Metallthermometer	199
Wedgwood's Thermometer oder Pyrometer	207
Vergleichende Tabelle der drei gewöhnlichsten Thermometerscalen	209
Mill's Pyrometer	212
Specifische Wärme	214
Wärmeleitungsfähigkeit	216
Vom Licht	219
Lampenlicht	219
Wachslampen	222
Kerzenlicht	223
Vergleichung der Lampen und Kerzen	225
Gaslicht	227
Oelgas	230
Erzeugung des Oelgases	235
Homberg's Pyrophor	236
Pneumatisches Feuerzeug	237
Phosphorfeuerzeuge	237
Vitriolölfeuerzeuge	238
Döbereiner's Platinfeuerzeug	239
Chemische Wirkungen des Lichts	241
Einfluß des Lichtes auf die Pflanzen in Glashäusern	242
Einige Bemerkungen über die Fenster in Schulen und Werkstätten	245
Electricität	246
Die gewöhnliche Electrisirmaschine	246
Hamell's Electrisirmaschine	247
Volta's Electrophor	248
Volta's Eudiometer oder Verpuffungsröhre	249
Dr. Ure's Verpuffungsröhre	250
Blitzableiter	252
Galvanismus	255
Volta's galvanische Säule	256
Cruikshank's galvanischer Trogapparat	256
Children's galvanische Batterie	257
Hare's Calorimotor	258
Hare's galvanischer Deflagrator	261
Apparate zu Operationen mit wägbaren Körpern im Allgemeinen	263
Apparate, welche zum Wägen dienen	265
Englische Gewichte	273
Avoirdupois-Gewicht	273
Troy-Gewicht	274
Das Karatgewicht der Juweliren	275
Apothekergewicht	276
Französische Gewichte	276
Deutsche Gewichte	277
Das Cölner Markgewicht	277
Nürnberger Medicinalgewicht	277
Schwedisches Gewicht	277
Englische Hohlmaaße	278

	Seite
Ausländische Hohlmaaße	278
Französische Hohlmaaße	278
Schwedische Maaße	279
Specifische Schwere	279
Die hydrostatische Waage	279
Statische Untersuchung der Körper	284
Hamberg's Aräometer	285
Die Tausend-Gran-Flasche	285
Cubikzollflasche	286
Homberg's Hydrometer	287
Baumé's Salzwaage	287
Baumé's Spirituswaage	291
Fahrenheit's Hydrometer	293
Nicholson's Hydrometer	294
Guyton de Morveau's Aräometer	296
Aräometrische Kügelchen	299
Zerkleinerungs- oder Pulverisirapparate	300
Mühlen zur Zerkleinerung der Arzneikörper	302
Eckhardt's rollende Kugel	303
Schnupftabacksmühle	303
Die Kanonenkugelmühle	305
Dr. Langelotte's philosophische Mühle	305
Dr. Lewis's Triturator	306
Reibstein und Läufer	306
Congreve's Trichter und Bürsten	306
Filtrirapparate	307
Papierfilter	307
Flanellfilter	310
Filter von Baumwolle oder Werg	311
Filtration durch zerstoßenes Gas	311
Das Abklären	312
Abklären durch Ruhe	312
Abklären durch Eiweiß oder gallertartige Substanzen	312
Klärung durch Rahm	313
Klärung durch Wärme	313
Field's Presse	314
Granulirung der Metalle	315
Erwärmungsapparate	316
Apparate zum Schmelzen und Calciniren	317
Sublimirapparate	321
Gewöhnliche Destillirapparate	323
Retorten	324
Brennkolben	325
Recipienten oder Vorlagen	327
Woulfe's Apparat	329
Stellvertreter des Woulfischem Apparates	331
Speisungsapparate	331
Apparate für pneumatische Destillation	334
Zusammengesetzter Destillirapparat von Hassenfratz	336
Welter's Sicherheitsröhre	338
Murray's Röhren mit Kugeln	338
Prof. Coxe's Apparat	339
Hamilton's Apparat	340
De Butt's Apparat	341
Kerr's Röhrenapparat	342
Feuerröhren	344
Apparate zur Analyse organischer Substanzen	345
Berzelius Apparat	346
Cooper's Apparat	347
Flaschen, Trichter, Heber u. s. w.	350
Verstöpselte Flaschen	351
Flaschen mit doppeltem Rand	351
Trichter	352
Heber	353
Bunten's Heber	353
Hempel's Heber	354
Der Stechheber	354
Scheidegefäße	354
Geräthschaften zur Manipulation der Gase	355
Leeson's Gasflaschen	356
Watt's Gasometer	356
Accum's Gasometer	358
Gasometer mit Queckfilbersperrung	359
Clayfield's Gasometer	359
Newman's Gasometer	361
Gase überzutragen	362
Cavallo's Lufttrichter	363
Read's Lufttrichter	364
Austin's Schieber zum Uebertragen der Gase	364
Transporteurglocken	366
Girard's Gastransporteur	366
La Roche's und Berard's Gastransporteurs	367
Biegsame Gasleitungsröhren	368
Luftdichter Verschluß durch Queckfilber	371
Luftdichter Verschluß durch Wasser	372
Graduirte Gefäße	372
Cavendish's Apparat, um Gase zu mischen und ihre Zusammenziehung durch Wägen zu bestimmen	376
Die Luftpumpe	378
Compressionspumpe	379
Transporteurspritze	379
Luftleerer Raum durch Dampf erzeugt	379
Apparate für die Zurichtung der Gefäße	381
Die Hälse gläserner Gefäße abzuschneiden	381
Gefäße aus Gas und Steingut zu durchbohren	383
Chemische Kitte	384
Gelbes Wachs	384
Lutirung mit Papier oder Blase	384
Gewöhnlicher Kitt	385
Kalkkitt	385

	Seite
Fetter Kitt	385
as Beschlagen der chemischen Gefäße	387
Vermischte Apparate	388
Warmwasserbehälter	389
Theorie der Chemie	392
Stahl's Theorie	394
Lavoisier's Theorie	394
Lehre von der Verbindung der Körper	395
Lehre von den bestimmten Verhältnissen	396
Sauerstoff	399
Nichtmetallische Substanzen	399
Metallische Substanzen	401
Gebrauch der Verhältnißzahlen	409
Stahl's Theorie	413
Von der Luft	414
Lüftung der Zimmer	415
Lüftung der Zimmer, welche durch sogenannte Stubenöfen geheitzt werden	418
Lüftung der Gefängnisse, Schiffe, Spitäler und Gesellschaftszimmer	420
Lüftung der Bergwerke	424
Dr. Clanny's Gebläslampe	432
Dr Clanny's Dampfsicherheitslampe	433
Davy's Sicherheitslampe	435
Von der Quantität Luft, welche für die Verbrennung nöthig ist	437
Sauerstoffgas	441
Salpetergas (Stickstoffdeutoxyd)	443
Stickstoffoxyd (Stickstoffprotoxyd)	444
Stickstoffgas	445
Wasser	446
Spannung des Wasserdampfes nach Graden des hunderttheiligen Thermometers berechnet	449
Regenwasser	455
Schneewasser	455
Maithau	455
Flußwasser	455
Unreines gewöhnliches Wasser	455
Hartes Wasser	457
Das Wasser des Meeres und der Salzseen	457
Mineralwässer	458
Untersuchung der Mineralwässer	458
Säuren	464
Von der Stärke der Säuren	466
Zusammensetzung der Säuren	468
Schwefelsäuren	470
Schwefelsäure aus schwefelsaurem Eisen	470
Schwefelsäure aus Schwefel	473
Französische Bereitungsart des Vitriolöles	477
Gebrauch der Schwefelsäure	483
Mit schwefliger Säure geschwängertes Wasser	484
Flüssige schweflige Säure	485
Salpeter- und salpetrige Säure	485
Scheidewasser (Aqua fortis)	485
Salpetergeist	486
Reine Salpetersäure	488
Salzsäure oder Hydrochlorsäure	491
Gewöhnlicher Salzgeist	491
Glauber'scher Salzgeist oder Salzsäure	492
Benutzung der Salzsäure	499
Chlor	501
Salpetersäure	504
Essigsäure	505
Weinessig	506
Holländisches Verfahren, Weinessig zu machen, von Boerhaave beschrieben	507
Malzessig	508
Essig aus Zucker	509
Destillirter Essig	510
Holzessig oder brenzliche Holzsäure	510
Gereinigter Holzessig	513
Radicalessig	514
Reine Essigsäure aus Bleizucker	515
Reinigung der Essigsäure durch Holzkohlen	515
Crystallisirte Essigsäure aus essigsaurem Natron	516
Borsäure	517
Kohlensäure	517
Mit Kohlensäure geschwängertes Wasser	518
Flußsäure	521
Citronensäure	524
Citronensaft	528
Weinsteinsäure	528
Oxalsäure	529
Benzoesäure	531
Gallussäure	532
Bernsteinsäure	533
Hydrocyansäure	534
Flüssige Schwefelwasserstoffsäure	535
Königswasser (Aqua regis)	537
Königswasser mit Salmiak bereitet	537
Keir's Königswasser	537
Keir's Königinwasser (Aqua reginae)	538
Wesentliches Sauerkleesalz (doppelt oxalsaures Kali)	538
Weißer Weinstein	538
Rother Weinstein	539
Weinsteinrahm	539
Alkalien	540
Kali	540
Perlasche	541
Pottasche	542

	Seite
Englische Pottasche	545
Gereinigte Perlasche	546
Kohlensaure Kaliflüssigkeit	546
Saures kohlensaures Kali oder doppeltkohlensaures Kali	547
Kalihydrat	549
Aetzkali	549
Kaliflüssigkeit	550
Schwefelsaures Kali (sal enixum)	550
Salpeter- oder salpetersaures Kali	551
Schießpulver	553
Feuerwerke	562
Oxydirtsalzsaures Kali	569
Bleichflüssigkeit aus Javelle	571
Essigsaures Kali	572
Auflöslicher Weinstein (weinsteinsaures Kali)	573
Oxalsaures Kali	573
Eisenblausaures Kali	573
Zündhütchen für Percussionsgewehre	574
Natron, oder mineralisches Kali	575
Kelp	575
Natrum oder Trona	579
Kohlensaures Natron oder mineralisches Alkali	579
Anderthalbmal kohlensaures Natron	582
Doppeltkohlensaures Natron	582
Wässeriae Auflösung des kohlensauren Natrons	582
Aetznatron	582
Auflösung des Aetznatrons	582
Doppeltes Natronwasser	583
Glauberisches Salz (schwefelsaures Natron)	583
Salpetersaures Natron (Nitrum cubicum)	583
Kochsalz (Chlornatrium)	583
Tinkal oder roher Borax	591
Raffinirter Borax (borsaures Natron)	591
Rochelle- oder Seignette-Salz (weinsteinsaures Kali und Natron)	593
Phosphorsaures Natron	593
Mikrokosmisches Salz (phosphorsaures Ammoniak und Natron)	594
Flüssiges bernsteinsaures Natron	594
Flüchtiges Alkali oder Ammoniak	595
Flüssiges Ammoniak	595
Schwefelsaures Ammoniak	597
Salpetersaures Ammoniak	598
Salmiak	598
Hirschhorngeist	600
Englisches Riechsalz (unterkohlensaures Ammoniak)	602
Flüssiges doppeltkohlensaures Ammoniak	603
Flüssiges oxalsaures Ammoniak	603
Flüssiges benzoesaures Ammoniak	603
Kalk	603
Ungelöschter Kalk	603
Muschelkalk	606
Todter Kalk	607
Färbung des Marmors	607
Künstliche Römische Perlen	610
Spanisches Weiß	610
Gyps (schwefelsaurer Kalk)	611
Knochenasche	612
Salzsaurer oder hydrochlorsaurer Kalk	612
Bleichpulver (Chlorkalk)	612
Baryterde	615
Salpetersaure, salzsaure, essigsaure Auflösung des Baryts	616
Strontianerde	616
Salpetersaure Strontianerde	616
Chinin	616
Schwefelsaures Chinin	616
Erden	617
Um zu erkennen, ob Bausteine vom Frost afficirt werden	618
Kieselerde	619
Flintensteine	620
Veränderungen, welche man mit den Edelsteinen vornimmt	622
Glas	623
Bouteillenglas	624
Verschiedene Recepte zu Bouteillenglas	625
Ganz gewöhnliches Glas	625
Bestes Fensterglas	626
Flintglas	627
Spiegelglas	628
Künstliche Edelsteine	631
Farbelose Glaspaste	633
Gefärbtes Glas	634
Glasperlen	634
Steinabgüsse	635
Auf Glas zu ätzen	637
Glas mit Rauch zu überziehen	640
Reaumur'sches Porzellan	640
Ultramaringlas	640
Schmalteblau	641
Neapelgelb	641
Schmelzfarben	642
Thonerde	643
Töpferwaare	645
Europäisches Porzellan	652
Griechische und Etruscische Töpferwaare	655
Römische Töpferwaare	662
Schmelztiegelwaare	664
Tabackspfeifen	665
Backsteine	667
Ziegeln und gelbe Töpferwaare	669
Delfter-Waare	669
Englischer Alaun	670
Französischer Alaun	671

	Seite
Römischer Alaun	671
Schwefelsaure Natronthonerde oder Natronalaun	674
Essigsaure Thonerde	675
Talkerde	675
Weiße Talkerde	675
Epsomsalz (schwefelsaure Talkerde)	676
Schwimmende Backsteine	678
Metalle	679
Bergwerke	680
Mechanische Aufbereitung der Metallerze	684
Chemische Aufbereitung der Erze	688
Gebläsmaschinen	691
Blei	694
Die Bleierzproben	694
Loth für Bleiarbeiter	701
Schriftmetall	702
Bleischrot	702
Bleiglätte	702
Mennige	702
Bleiweiß	703
Bleizucker	705
Salpetersaure Bleiauflösung	707
Turner's Patentgelb	707
Zinn	707
Die Zinnerzproben	708
Deutsches Zinn	709
Kornzinn	710
Grubenblockzinn	711
Raffinirtes Blockzinn	711
Mit gepülvertem Zinn zu versilbern und zu vergolden	711
Compositionszinn, pewter	712
Bidbery-Waare	713
Kupfer	714
Das Zugutemachen der Kupfererze	714
Die Kupfererzproben	714
Ausländisches Kupfer	715
Englisches Kupfer	719
Loth für Kupfer	723
Holländisches Messing	724
Englisches Messing	725
Loth für Messing	728
Kanonenmetall	728
Werkzeuge der Alten	728
Schneidende Instrumente und Küchengeräthe der Alten	728
Glockenmetall	729
Die Bronze der Alten, aus welcher sie ihre Bildsäulen gossen	730
Bronzene Medaillen	731
Spiegelmetall	733
Weißes Kupfer	734
Pack-Fong oder Chinesisches weißes Kupfer	734
Violettes Metall	735
Vergoldetes Kupfer	735
Goldplattirung des Kupfers	737
Kalte Vergoldung des Kupfers oder des Messings	737
Griechische Vergoldung des Kupfers oder Messings	738
Kupfer mit Silber zu plattiren	738
Versilberung des Kupfers oder Messings	739
Verzinntes Kupfer	739
Weiße Nadeln und Messing	740
Blauer Vitriol (schwefelsaures Kupfer)	740
Bergblau (blue verditer)	741
Eine andere Art des Bergblau's	743
Ungereinigter Grünspan (unteressigsaures Kupfer)	743
Crystallisirter Grünspan	745
Schweinfurter Grün oder Wiener Grün	745
Essigsaurer Kalk und Kupfer	746
Scheele's Grün	746
Weiches oder hämmerbares Eisen	746
Mit Holzkohlen geschmolzenes Eisen	747
Mit entschwefelten Steinkohlen geschmolzenes Eisen	752
Eisengießerei	757
Hämmerbares Eisen mit Holzkohlen darzustellen	762
Hämmerbares Eisen mit abgeschwefelten Steinkohlen darzustellen	767
Loth für Eisen	768
Natürlicher oder Deutscher Stahl	769
Blasenstahl	773
Gußstahl	776
Sitzhärten, Einsetzhärten, Oberflächenhärten	777
Das Emailliren der eisernen Gefäße	778
Eisen mit Firniß zu überziehen	781
Weißblech	782
Moirirtes oder crystallisirtes Weißblech	784
Bronzirtes Eisen	785
Gebräuntes Eisen	785
Vitriolwerke	785
Colcothar	787
Eisenschwärze	788
Silber	788
Probiren der Silbererze	789
Das Zugutemachen der Silbererze	793
Das Verfeinern des Silbers durch Holzkohlen oder das Feinbrennen	801
Reduction des salzsauren Silbers	803
Verarbeitetes Silber und Silbermünzen	803
Loth für Silbeer	805
Silber zu vergolden	805
Salpetersaure Silberauflösung	805
Höllenstein	805
Schwefelsaures Silber	805
Essigsaures Silber	806

	Seite
Knallsilber	806
Gold	806
Die Golderzproben	807
Die Goldscheidung	808
Reinigung des Goldes durch Schwefel-Antimon oder durch Guß und Fluß	812
Reinigung des Goldes durch Cämentation	813
Goldne Münzen 2c.	813
Grünes Gold 2c.	814
Salpetersaure Goldauflösung	814
Goldpurpur des Cassius	814
Quecksilber	814
Die Quecksilberproben	815
Das Zugutemachen der Quecksilbererze	815
Die Quecksilbererze	822
Holländischer gemahlner Zinnober	823
Thurpetum minerale oder Königinnengelb	823
Salpetersaure Quecksilberauflösung	824
Rothes Präcipitat	824
Knallquecksilber	825
Aetzsublimat	826
Calomel	827
Versilberung der Spiegelgläser	828
Das Versilbern der Kugeln	828
Zink	828
Das Zugutemachen der Zinkerze	828
Weißer Vitriol	832
Schwefelsaures Zink	832
Weißes oder kohlensaures Zink	832
Wismuth	832
Das Wismuthsaigern	833
Leichtflüssiges Metall	835
Benutzung der Antimonerze	835
Probiren der Antimonerze	836
Darstellung des Antimonmetalles	836
Schwefel-Antimon	837
Antimonglas	839
Crocus metallorum	839
Brechweinstein	839
Mineralischer Kermes	840
Das Zugutemachen der Kobalterze	840
Kobalterze	840
Die Blaufarben-Probe	841
Kobaltmetall	841
Zaffer oder Saflor	841
Schmalte	843
Die Benutzung der Kobaltspeise	845
Platin	847
Schwarzes Arsenik	848
Weißes Arsenik	848
Rothes Arsenik oder Realgar	849
Gelbes Arsenik	850
Macquer's neutrales Arsenikfalz	850
Chrom	851
Verbindungen der Chromsäure mit dem Kali	851
Schwefelchromsaures Kali	852
Chromsaure Kalithonerde	852
Chromscharlachroth	852
Brennbare Körper	853
Brennbare Gase	853
Wasserstoffgas	853
Steinkohlengas	854
Oelgas	858
Gas aus Steinkohlentheer	859
Dichte einfache brennbare Körper	859
Schwefel	859
Schwefelerze	860
Die Schwefelprobe	861
Das Schwefelausbringen aus Schwefelerden	861
Die Sammlung des Schwefels auf der Haube der Röstthaufen	861
Das Schwefelausbringen durch Destillirgefäße	862
Das Ausbringen des Schwefels in Condensatoren oder Verdichtungsräumen neben Röststätten	863
Vom Läutern des Rohschwefels	864
Phosphor	865
Branntwein	866
Bester Weingeist oder Cognac	904
Geringer Branntwein oder Eau de vie de Marc	904
Kartoffelbranntwein	906
Malzbranntwein oder sogenannter Wisky	909
Westindischer Rum	910
Gemeiner Rum aus Melasse	911
Cyderbranntwein oder Aepfelwisky	911
Rosinenbranntwein	911
Alcohol	922
Aetherische Oele	922
Wesentliche Pflanzenöle	922
Wesentliches Oel aus bittern Mandeln	924
Terpentinöl	925
Campher	925
Aether	926
Aetherisches Weinöl	928
Steinkohlennaphta	928
Oelgas-Oel	929
Holzsäure-Aether	929
Destillirte Oele	929
Theer	929
Grüner Theer	930
Brenzlig holzsaurer Theer	930
Steinkohlen-Theer	930
Knochen-Oel	931
Oel aus Birkenrinde	931
Benzoe-Oel	932
Fixe Oele und Harze	932
Pech	932

	Seite
Braunes Harz	933
Gelbes Harz	933
Mit Weingeist bereitete Firnisse	933
Oelfirnisse	934
Gekochtes Oel	936
Druckerschwärze	936
Japanirung	936
Weißes Wachs	943
Gereinigtes Rüböl	944
Ceromimene	945
Siegellack	945
Canzleiwachs	946
Diachylon oder einfaches Pflaster	947
Gereinigter Fischthran	947
Klauenöl	949
Seife	949
Weiße Castilianische Seife	949
Marmorirte Castilianische Seife	951
Ausländische weiche Seife oder Schmierseife	951
Weiße Seife zum Waschen der Hände	952
Gelbe Seife	953
Gefleckte Seife oder bunte Seife	954
Schmierseife	954
Zucker	955
Mit Thon gereinigter oder sogenannter Lissabon-Zucker	956
Raffinirter oder weißer Zucker in Broden	956
Syrups	958
Mehlhaltige Substanzen	959
Mehl	959
Brodt	961
Sauerteig	963
Londoner Brodt	967
Hausbacken-Brodt	969
Schiffszwieback	970
Pfefferkuchen oder Lebkuchen	971
Französisches Brodt	972
Französischer Schiffszwieback	974
Deutsches Brodt	974
Waizenstärke	975
Ausländische Stärke	974
Kartoffelstärke	975
Kartoffelmehl	975
Kartoffelsago	976
Producte der Milch	976
Butter	976
Käse	981
Ammoniacalischer Käse	986
Gebrannte Wässer	986
Aufgüsse, Abkochungen und Extracte	987
Thee	987
Kaffee	988
Leim	989
Holländischer Leim	990
Französischer Leim	990
Hutmacher-Leim	990
Handschuh-Leim	991

	Seite
Französischer Knochenleim oder rohe Gallerte	991
Bouillontafeln	991
Französische tragbare Suppe	992
Gegohrne Flüssigkeiten	992
Champagner Weine	1003
Burgunderwein	1004
Claret	1004
Italienische Weine	1004
Madeirawein, Portwein u. s. w.	1005
Xeres-Wein	1005
Englischer Traubenwein	1006
Englischer Obstwein	1006
Malzgetränke	1006
Ale oder Gerstenwein	1007
Draught-Porter	1007
Flaschen-Porter	1008
Devonshirer weiße Ale	1008
Tisch-Ale	1008
Kohlenstoffhaltige Substanzen	1009
Verkohltes Brennmaterial	1009
Kohlenstoffhaltige Farben	1009
Kohle als Abklärungsmittel	1010
Berzelius Methode, brennbare Körper zu analysiren	1011
Ueber das Drucken und Färben der Seide	1013
Vorbereitung der Seide zum Drukken oder das sogenannte Auskochen des Gummi's	1013
Die verschiedenen Beizen für folgende Farben zu machen	1015
Beize für Schwarz u. s. w.	1016
Beize für Roth u. s. w.	1016
Beize für Purpurroth u. s. w.	1017
Beize für Gelb u. s. w.	1017
Beize für ein zweites Gelb oder Roth	1017
Beize für Carmoisin u. s. w.	1017
Beize für Chocoladefarben u. s. w.	1018
Beize für Schwarz durch die blaue Küpe	1018
Beize für Roth	1018
Beize für Chocoladebraun	1019
Milder Kleister durch die blaue Küpe	1019
Starker blauer Kleister durch die blaue Küpe, um mit Hozblock, Kupfertafeln oder Cylinder zu drucken	1019
Spiritusorangengelb	1020
Rothe Beizen	1020
Die Dampffarben für die Seide zu bereiten und die Säuren zu machen	1020
Schwefelsaurer Indigo	1020
Den schwefelsauren Indigo zu neutralisiren	1021
Blaue Dampffarbe auf Seide	1021

	Seite
Schwarze Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1021
Rothe Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1021
Braunrothe Dampffarbe auf Seide u. s. w.	1022
Blaßrothe Dampffarbe auf Seide u. s. w.	1022
Gelbe Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1022
Eine starke grüne Dampffarbe auf Seide u. s. w.	1023
Hellgrüne Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1023
Purpurrothe Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1024
Orangengelbe Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1024
Lichtbraune Dampffarbe auf Seide ꝛc.	1024
Salzsaures Zinn	1024
Salzsaures Eisen	1025
Salpetersaures Zinn	1025
Salpetersaures Kupfer	1025
Federförmiges Zinn	1025
Calcinirtes schwefelsaures Kupfer	1025
Wie man die gedruckte Seide zubereiten oder abspühlen muß; sie mit Krapp ꝛc. auszufärben	1026
Die Zubereitung für's Färben oder das Abspühlen	1026
Schwarz und Roth; Schwarz, Roth und Purpur; oder Schwarz, Roth und Chocoladebraun auszufärben oder das sogenannte Krappen	1027
Gelben Grund auf die verschiedenen Sorten der Arbeit zu färben, wie z. B. auf Schwarz, Roth und Gelb; auf Schwarz, Roth und Chocoladefarben; auf Gelb und verschiedene andere Farben	1028
Schwarz und Purpurroth auf Seide ꝛc. zu färben	1029
Schwarz, Carmoisin und Weiß auf Seite zu färben	1029
Für Schwarz und Roth auf Seide ꝛc.	1029
Für Schwarz, Roth und Purpur ꝛc.	1029
Für Schwarz, Roth und Chocoladebraun	1029
Für Schwarz, Roth und Gelb	1030
Für Schwarz, Roth, Chocoladebraun und Gelb	1030
Für Schwarz, Purpurroth und Weiß	1030
Für Schwarz, Carmoisin und Weiß	1030
Für Schwarz, Gelb und Weiß	1030
Für Schwarz, Orangengelb und Weiß	1031
Für Schwarz, Olivengrün und Weiß	1031
Für Schwarz, Braun und Weiß	1031
Für Schwarz, Blau und Weiß	1032
Für Schwarz, Gelb, Grün und Weiß	1032
Für Schwarz, Roth, Blau, Gelb Grün und Weiß	1032
Wachsarbeit u. s. w.	1032
Das Wachs zu machen und vom gewöhnlichen Sieb abzudrucken	1032
Tafel zur Wachsdruckerei	1033
Das weiche Wachs	1033
Das alte Wachs	1034
Die schwarze und weiße Wachsarbeit zu färben	1035
Das Sättigen der Farbe	1035
Das Wachs abzunehmen	1035
Schweres Schwarz und Weiß zu färben	1036
Die Blockarbeit für Schwarz und Weiß	1036
Rothe und weiße Wachsarbeit zu färben	1036
Für weiße und rothe Blockarbeit	1037
Wachsarbeit purpurroth zu färben	1037
Für feste purpurrothe und weiße Wachsarbeit	1037
Für purpurrothe Blockarbeit	1038
Braune, blaue und grüne Wachsarbeit	1038
Chocoladebraune und weiße Wachsarbeit zu färben	1039
Blockarbeit chocoladebraun und weiß zu färben	1039
Orangengelbe und weiße Wachsarbeit zu färben	1039
Braune und weiße Wachsarbeit zu färben	1039
Blockarbeit braun und weiß zu färben	1039
Olivengrüne und weiße Wachsarbeit zu färben	1040
Olivengrüne und weiße Blockarbeit zu färben	1040
Grüne und weiße Wachsarbeit zu färben	1040
Weiche Wachspfanne ꝛc.	1040
Die alte Wachspfanne	1041
Beschreibung der blauen Küpe, des Walzengestelles und des gewöhnlichen Gestells; ferner wie die blaue Küpe angestellt und die verschiedenen Sorten Blau gefärbt werden müssen	1041
Die blaue Küpe anzustellen u. s. w.	1042
Dimensionen der blauen Küpe	1042
Dimensionen des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blaue Küpe.	1042
Walzengestell für die blaue Küpe	1043

Seite

Beschreibung des Dampfkastens nebst Angabe der Zeit, wie lange die Stoffe im Dampfkasten behandelt werden müssen . 1044
Dimensionen des Dampfkastens . 1045
Dimensionen des eisernen Gestelles für den Dampfkasten . . 1045
Beschreibung der an einzelnen Stellen gebundenen Arbeit, und das Verfahren dieselbe chocoladebraun, roth, gelb und weiß, auch carmoisin und weiß zu färben 1045
Knotenarbeit 1046
Knotenarbeit roth zu färben . 1046
Rothe Knotenarbeit zu sättigen 1046
Die gelbe Farbe mit dem Pinsel au zutragen . . . 1047
Carmoisinrothe und weiße Knotenarbeit zu färben . . . 1047
Die weiße Freßbeize und das Verfahren, welches bei nachstehenden Farben zu beobachten ist, nämlich bei Schwarz, Roth, Gelb, Orangengelb, Chocoladebraun, Olivengrün, Lichtbraun und Braun 1047
Weiße Freßbeize 1047
Für schwarzen Grund und weiße Gegenstände . . . 1048
Für rothen Grnnd und weiße Gegenstände 1048
Gelber Grund und weiße Gegenstände 1048
Orangengelber Grund und weiße Gegenstände 1048
Chocoladebrauner, brauner oder olivenfarbener Grund und weiße Gegenstände . . . 1048
Lichtbrauner oder schiefergrauer Grund und weiße Gegenstände 1049
Abspülen der Freßbeize oder Vorrichtung zum Färben derselben 1049
Schwarzen Grund und weiße Freßbeize zu färben . . 1050
Rothen Grund und weiße Freßbeize zu färben . . . 1050
Gelben Grund und weiße Freßbeize zu färben . . . 1050

Seite

Orangengelben Grund und weiße Freßbeize zu färben . . 1050
Chocoladebraunen, braunen oder olivengrünen Grund und weiße Freßbeize zu färben . . 1051
Für braunen Grund 1051
Für olivengrünen Grund . 1051
Lichtbraunen und schieferfarbenen Grund und weiße Freßbeize zu färben 1052
Für Schiefergrund . . . 1052
Das Verfahren, feste Zitzfarben, wie z. B. Schwarz, zweierlei Roth, Purpur, Blau, Grün, Gelb, rnd Lichtbraun, auf Seide zu färben 1052
Die blaue Farbe darzustellen, welche mit dem Pinsel eingetragen wird 1053
Beizen für Gelb und Lichtbraun zu machen und diese Farben zu färben 1053
Krapp-Zitz-Färbung . . 1054
Krapp-Zitz-Farben auszufärben 1054
Bemerkungen 1055
Beschreibung der Plättmaschine (padding machine) des Dampfkastens und des Verfahrens, wie das Spiritusorangengelb auf der Plättmaschine zu behandeln ist 1055
Dimensionen und Beschreibung obiger Maschine 1056
Dimensionen des Dampfkastens 1057
Dimensionen und Beschreibung der langen Tafel zum Drucken der Seide ꝛc. 1058
Gestell für das Farbengefäß . 1058
Es einzurichten, daß die gewöhnliche Tafel zum Drucken der Seide benutzt werden kann 1058
Das neue Verfahren Seide mit Dampf zuzurichten. Den Leim für's Zurichten zu machen ꝛc. 1059
Dunkel-Chinablau auf Seide 1059
Blasses Chinabad auf Seide 1059
Das Eintauchen der durch Chinablau gefärbten Tücher . . 1059
Allgemeine Bemerkung . . 1060

Gewöhnlicher Kitt.

Der gewöhnliche Kitt wird aus Leinmehl (nicht aber aus gepülverten Leinkuchen) verfertigt, das man mit Stärkkleister zu einem homogenen Teig zusammenarbeitet. Die französischen Chemiker bedecken mit dieser Masse die Korkstöpsel, mit welchen sie Flaschen verschließen wollen, und der größern Sicherheit halber, leimen sie einige Streifen Löschpapier auf.

Cavendish zerstieß in einem Mörser Mandeln und arbeitete sie mit schwachem Leim zusammen. Dieser Kitt widersteht dem Drucke von mehrern Zollen Wasser.

Kalkkitt.

Dieser wird sehr häufig gebraucht, nicht allein, um Gefäße damit zu verstreichen, sondern auch, um irdene und gläserne Gefäße, wenn sie durch irgend eine Veranlassung zersprungen sind, damit wieder herzustellen.

Wendet man Käse an, so muß es die trockenste Sorte seyn, damit man sie auf einem Reibeisen ganz fein zerkleinern kann. Man vermischt diesen Käse alsdann mit ein wenig Wasser und etwas gelöschtem Kalk, streicht ihn ohne Verzug auf Leinwandstreifen und legt ihn sodann um, weil diese Masse sehr schnell hart wird.

Manche vermischen gelöschten Kalk mit Eiweiß und ein wenig Wasser oder mit Leim, der so dünn ist, daß er, selbst kalt geworden, noch flüssig bleibt; oder sie vermischen ihn auch mit gewärmtem Kleister.

Diese Lutirung wird häufig angewendet, um die Korkstöpsel zu überziehen, mit welchen Flaschen verschlossen werden sollen, und die französischen Chemiker überziehen auch damit die Korkstöpsel, welche sie in die Hälse der Vorlagen oder anderer Gefäße setzen.

Man löst ihn gewöhnlich auf die Weise ab, daß man ihn eine Zeit lang mit durchnäßten Lappen umwickelt. Man pflegt auch in das Wasser, mit welchem man diese Lappen befeuchtet, etwas Salzsäure zu thun.

Fetter Kitt.

Folgender fette Kitt ist der beste, den man bis jetzt kennt, um die Verbindungspuncte solcher Gefäße zu verschließen, in welchen Substanzen destillirt werden, deren Dämpfe sehr schwierig zu verdichten sind. Er hat indessen auch seine Mängel.

Man thut sehr trockenen Thon in einen Mörser und arbeitet ihn mit etwas gekochtem Leinöl gut zusammen. Statt des Oeles nimmt man auch zuweilen Bernsteinfirniß.

Um letztern zu bereiten, schmelzt man gelben Bernstein in einem eisernen Löffel und vermischt ihn mit Leinöl. Obgleich Kitt, mit Bernsteinfirniß bereitet, besser seyn soll, als derjenige, zu welchem Leinöl genommen worden ist, so stehen doch die größern Kosten desselben zu seiner Güte kaum im Verhältnisse; deßhalb wird er selten gebraucht und höchstens nur von Solchen, welche die Güte einer Sache bloß nach ihrem Preise beurtheilen.

Der obige fette Kitt verträgt einen sehr hohen Grad der Wärme, wird von sauren und geistigen Flüssigkeiten nicht durchdrungen und klebt sehr fest an Metall, Steingut oder Glas, zumal wenn man diese Substanzen zuvor vollkommen getrocknet hat. Wenn aber unglücklicher Weise während einer Arbeit etwas von der Flüssigkeit zwischen dem Glas und dem Kitt, oder zwischen den Schichten des Kittes selbst durchdringt, so daß die Stelle befeuchtet wird, dann ist sie äußerst schwierig wieder zu verschließen.

Dieß ist die einzige mit dem fetten Kitte verbundene Unannehmlichkeit. Da er in der Hitze erweicht, so muß er an den Stellen, wo man ihn angewendet hat, mit Streifen nasser Blase überzogen und über und unter der Stelle mit Bindfaden die gehörige Befestigung erhalten. Die Blase und folglich auch der darunterliegende Kitt muß ferner noch mit einer Menge fortlaufender Bindfadentouren bedeckt werden. Hat man diese Vorsichtsmittel angewendet, so ist man vor jeder Gefahr gesichert, und die auf diese Weise verwahrten Verbindungspuncte können als völlig luftdicht verschlossen betrachtet werden.

Es kommt häufig vor, daß man, wegen der Gestalt der Verbindungspuncte, keinen Bindfaden anwenden kann, und es erfordert oft große Geschicklichkeit, um nicht dabei den Apparat zu erschüttern, so daß die Fälle nicht selten sind, wenn mehrere Verbindungspuncte lutirt werden müssen, daß einige davon wieder in Unordnung gerathen, während man den einen verwahrt. In diesen Fällen kann man statt der nassen Blase linnene Streifen, mit Kalkkitt überstrichen, anwenden. Diese werden noch ganz feucht umgelegt, trocknen dann sehr schnell und erlangen eine beträchtliche Härte. Dergleichen Streifen pflegt man auch um solche Verbindungspuncte zu legen, welche man vorher mit Wachs und Harz lutirt hat.

Ehe man den Kitt anwendet, müssen alle Verbindungen der Gefäße sorgfältig und fest hergestellt seyn, so daß sie sich nicht bewegen lassen. Wenn der Schnabel einer Retorte in den Hals einer Vorlage gekittet werden soll, so müssen sie gut in einander passen, denn sonst muß man den leeren Raum mit weichem Holz oder Kork ausfüllen. Wenn das Mißverhältniß zwischen den beiden Gefäßen zu groß ist, setzt man einen Kork in den Hals der Vorlage und durchbohrt denselben dergestalt, daß er den Schnabel der Retorte aufnehmen kann. Dieselbe Vorsicht ist nöthig, wenn man gebogene Röhren in die Hälse von Flaschen einfügen will. Soll eine einzige Mündung eines Gefäßes zwei oder mehrere Röhren aufnehmen, so muß der Kork zwei oder mehrere Löcher erhalten, die man mit einem rothglühenden Eisen macht und mit einer runden Feile erweitert.

Wenn der ganze Apparat auf diese Weise fest zusammengefügt ist, so daß kein Theil locker in dem andern sitzt, so beginnt man die Lutirung, und obgleich dieses Geschäft äußerst einfach zu seyn scheint, so erfordert es doch eine gewisse Geschicklichkeit und besonders große Sorgfalt, damit man nicht die eine Verbindung in Unordnung bringt, während man die andere befestigt, besonders aber dann, wenn die Leinwandstreifen und die Bindfadentouren umgelegt werden.

Bevor man zu einem Versuche schreitet, muß man die Lutirung prüfen, entweder indem man die Retorte schwach erhitzt, oder durch eine der Sicherheitsröhren etwas Luft einbläs't; denn eine Vermehrung des Druckes wird das Niveau der Flüssigkeiten bald verändern. Sind die Verbindungsstellen gut verwahrt, so wird die Veränderung des Niveau's stätig bleiben; besteht dagegen an einer der Verbindungsstellen die geringste Oeffnung, so wird die Flüssigkeit sehr bald das vorige Niveau wieder erlangen.

Das Beschlagen der chemischen Gefäße.

Das Beschlagen besteht darin, daß man die Gefäße aus Glas und Steingut mit einer dünnen Schicht irgend einer Substanz überzieht, um sie gegen plötzliche Temperaturveränderungen zu schützen, denen sie manchmal ausgesetzt sind, wenn z. B. die Thür eines Ofens geöffnet wird, um Brennmaterial einzutragen. Dieser Beschlag trägt auch dazu bei, daß die gläsernen Gefäße ihre Form behalten wenn sie durch die Wärme erweicht werden.

Der gewöhnlichste Beschlag besteht aus einer Mischung von zwei Pfd. feuerbeständigem Thon, einem Pfd. eines andern Thons, der sich schmelzen läßt, zwei Pfd. grobem Sand und einer Unze trockenem Pferdemist oder Häcksel. Diese Substanzen müssen mit ein wenig Wasser gut unter einander gearbeitet werden.

Um eine Retorte zu beschlagen, formt man aus einem Klumpen dieser Masse einen Kuchen, setzt die Retorte darauf, schlägt die Ränder des letztern von allen Seiten in die Höhe und formt sie auf diese Weise überall gleichmäßig nach dem Gefäß, so daß der Beschlag bis an die Mitte des Halses $\frac{1}{2}$ Zoll dick wird, ohne Risse oder Spalten zu haben. Wenn der Beschlag rissig werden sollte, so muß man ihn ganz wieder abnehmen und von Neuem durcharbeiten.

Hat man die Retorte beschlagen, so setzt man sie bei Seite, damit der gegebene Ueberzug trocken werde. Sobald dieses geschehen ist, schabt man die äußere Oberfläche ab, so daß der Beschlag noch $\frac{1}{4}$ Zoll stark bleibt.

Es ist erforderlich, daß er etwas schmelzbar sey, damit er sich nicht in Gestalt von Schuppen ablöse. Wenn das Feuer nicht sehr heftig werden soll, so kann man der Mischung oder dem Beschlag eine oder zwei Unzen Bleiglätte oder Mennige beimischen, und nachdem der Beschlag trocken geworden ist, überstreicht man ihn mit Bleiglätte oder Mennige, die man mit Leinöl abgerieben hat.

Einige Chemiker setzen der Mischung so viel Wasser zu, daß sie die Consistenz des Rahmes erhält, tauchen dann die Retorte ein und drehen sie um, damit sie sich gleichförmig überzieht. Die Retorte wird alsdann über ein Feuer gehalten, damit der Beschlag trockne. Alsdann wird sie wieder eingetaucht und getrocknet, bis der Beschlag die gewünschte Stärke erlangt hat.

Hr. Willis bediente sich folgenden Beschlages:

Wenn irdene Retorten für Luft oder Dämpfe undurchdringlich gemacht werden sollen, so lös't er zwei Unzen Borax in einer halben

Pinte kochendem Wasser auf und setzt soviel gelöschten Kalk zu, daß ein dünner Brei entsteht. Mit diesem überpinselt er die Retorte und giebt ihr nach dem Abtrocknen einen Ueberstrich von gelöschtem Kalk und Leinöl, die vorher zusammengeschlagen werden, bis sie eine geschmeidige Masse bilden. Dieser Beschlag wird nach zwei Tagen hinreichend abgetrocknet seyn. Irdene Retorten, welche man auf diese Weise präparirt hat, sollen mehrmals mit Zuverlässigkeit gebraucht werden können, wenn man sie jedes mal wieder mit Oel und Kalk beschlägt. Auch bedient man sich dieses Ueberzugs, wenn sie während einer Arbeit springen.

Vermischte Apparate.

In einen chemischen Laboratorium findet man gewöhnlich eine große Menge von Apparaten, welche sich hier nach und nach anhäufen, je nachdem der Arbeiter seine Unternehmungen und Versuche erweitert. Dieselben alle einzeln anzuführen, würde nutzlose Mühe seyn, deßhalb beschränken wir uns nur auf diejenigen, deren Anwendung ganz allgemein ist.

In Fig. 201 ist die Zange abgebildet, mit welcher man Schmelztiegel im Schmelzofen handhabt.

Fig. 202, eine andere Art von Zangen, welche sich zur Anwendung im Glauber'schen Windofen eignen.

Fig. 203, die gewöhnliche Zange, die der Chemiker von verschiedener Größe haben muß.

Fig. 204, die kleine Zange, mit welcher man Kupellen und Treibscherben unter der Muffel behandelt.

Fig. 205 die kleine Löthrohrzange mit Platinwangen, deren man sich bedient, um Substanzen in die Flamme des Löthrohres zu halten. Sie besteht aus zwei kleinen, 4 Zoll langen, stählernen Schenkeln, an denen vorn zwei dreieckige $1\frac{1}{4}$ Zoll lange Platinwangen angenietet sind.

Die Schenkel dieser Zange sind aus sehr gut gehärtetem Stahl verfertigt und bleiben geöffnet, so lange man sie nicht zusammendrückt.

Die Platinwangen dagegen bleiben geschlossen, bis daß der Arbeiter auf die Stifte drückt, die man unterhalb der Wangen auf beiden Seiten der Schenkel erblickt. Diese Wangen müssen überhaupt so gearbeitet seyn, daß sie in eine feine gut schließende Spitze auslaufen.

Fig. 206, die Zange, deren sich die französischen Chemiker bedienen, um Substanzen durch die Flüssigkeit der pneumatischen Wanne in gläserne mit Gas gefüllte Gefäße zu bringen. Sie heißen Löffelzangen, weil die Wangen derselben wirklich aus zwei Löffeln bestehen, in welche man die Substanz einschließt, welche man unter die Glasglocke bringen will.

Da die Metallurgie ein Gegenstand ist, mit welchem sich die Chemiker lieblingsweise beschäftigen, so findet man auch in den meisten Laboratorien sogenannte Ingüße (auch Eingüße genannt), welches eine Art von stählernen, messingenen oder bronzenen Formen, mit einem Griff und mit prismatischen oder halbrunden Einschnitten von verschiedener Größe sind, die vollkommen glatt seyn müssen. Man hat sie

von mancherlei Größe, je nachdem das geschmolzene Metall in ihnen zu Zainen oder Barren gegossen werden soll. Ehe dieses geschieht, müssen sie wohl ausgetrocknet, erwärmt und mit Fettigkeiten oder erdigen Körpern, Holz- oder Oelruß, Kreide, Röthel, und bei schwefelhaltigen Metallen, die den Stahl angreifen könnten, mit Lehm ausgestrichen werden.

Man braucht auch ferner sogenannte Gießpuckel, welche die Form eines umgekehrten, zugespitzten Hohlkegels, einen breiten Fuß zum Aufstellen, und einen langen hölzernen Handgriff an der einen Seite haben. Man gießt, nachdem man sie zuvor erwärmt hat, den Inhalt der Schmelztiegel in dieselben aus, damit er sich nach seiner specifischen Schwere ordnen und das Metall aus den Schlacken zu Boden sinken möge.

Es müssen auch hier noch 2 oder 3 andere Gefäße erwähnt werden.

Das Schüttelgefäß ist eine starke Flasche, deren Seitenwände eine Menge ringförmige Zusammenziehungen haben, so daß, wenn zwei Flüssigkeiten, welche sich nicht leicht mit einander vermischen, in dieses Gefäß gethan und geschüttelt werden, die vielfachen Erschütterungen, welche sie erfahren, dazu beitragen, die Massentheilchen mit einander in Berührung zu bringen und ihre Vereinigung zu befördern.

Der Papinsche Digestor ist ein starkes Gefäß aus Eisen oder Bronze mit einem Deckel aus demselben Material, welcher aufgeschraubt wird und luftdicht schließen muß. In diesem Deckel ist ein kleines Loch, und auf demselben ein Sicherheitsventil angebracht. Dieser Apparat wird benutzt, um die auflösende Kraft von Wasser oder von Oelen zu erhöhen. Da das Wasser erhitzt wird, ohne verdunsten zu können, so erlanat es eine sehr hohe Temperatur, die im Verhältnisse der Stärke des Digestors oder zum Widerstande steht, welchen er der Expansion des Wassers entgegensetzt. Der Erfinder bediente sich dieses Apparates, um Knochen in Wasser aufzulösen, und Andere haben ihn benutzt, um Bernstein in Leinöl aufzulösen.

Warmwasserbehälter.

Wenn eine Dampfmaschine oder ein Dampfbad einige Stunden des Tages angewendet wird, und sollte es nur zur Bereitung des Mittagsmahles geschehen, so ist es zweckmäßig, auch einen Behälter für warmes Wasser zu haben, welches durch Dampf erhitzt wird.

W. Strutt zu Derby hatte in seinem eigenen Hause einen Behälter für warmes Wasser anlegen lassen und machte die unangenehme Erfahrung, daß derselbe ganz fehlerhaft eingerichtet sey. Das Speisungsventil gerieth leicht in Unordnung, und der Abziehhahn stand vom Behälter um einige englische Ellen ab, deßhalb wurde das Wasser in der Röhre desselben kalt, und man mußte es jederzeit abfließen lassen, wenn es sich nicht mit dem abzuzapfenden warmen Wasser vermischen und dasselbe erkälten sollte.

Fig. 207 giebt die Darstellung eines Apparates, bei welchem diesen Mängeln abgeholfen ist. Er besteht aus einem cylindrischen gußeisernen Gefäß a von 24 Zoll Durchmesser und 14 Zoll innerer Tiefe,

übrigens dem Zutritte der Luft gänzlich verschlossen. Dieß ist der eigentliche Wasserbehälter.

Eine Röhre b mündet sich in den Boden dieses Behälters ein und hat weder Ventil noch Hahn. Sie verbindet den Behälter des warmen Wassers mit einem Behälter c für kaltes Wasser. Der Boden des letztern liegt ein wenig über dem Behälter a, aus welchem eine Röhre d von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser gleich hoch mit dem Behälter c sich erhebt. Am obern Ende hat die Röhre d die Gestalt eines Trichters, damit das Wasser durch rasche Luftentbindung oder irgend eine andere Ursache aus dieser Röhre nicht herausgestoßen werden kann. Durch die Röhre b wird der Behälter a gleichsam ein Theil des Behälters c, wie groß auch der Abstand beider von einander seyn möge, und wird immer aus letzterm gespeis't, so lange noch Wasservorrath in demselben sich befindet.

2 gußeiserne Cylinder ef, jeder von 3 Zoll Tiefe und einem solchen Durchmesser, daß sie der Behälter des warmen Wassers bequem aufnehmen kann, stehen mit einander durch die im Mittelpunct derselben angebrachte Röhre i in Verbindung. Zwischen beiden Cylindern ist ein Abstand von 2 Zoll. Der untere ruht auf 3 Füßen kkk, ebenfalls 2 Zoll vom Boden des Behälters a abstehend.

Eine Röhre l, welche aus dem oberen Cylinder ausläuft, setzt denselben mit einem Dampfkessel in Verbindung. Diese Röhre durchdringt zwar die Wand des Behälters a, hat aber mit ihm selbst keine weitere Verbindung.

Eine andere Röhre m läuft aus dem unteren Cylinder und über dem Boden des Warmwasserbehälters durch die Wand desselben; alsdann erhebt sie sich schwanenhalsförmig, damit das Wasser nicht eher auslaufen kann, als bis der Cylinder voll ist.

Der Behälter des warmen Wassers ist demnach in 3 Abtheilungen getheilt, von denen eine zwischen den beiden Cylindern, die andere über ihnen, und die dritte unter denselben liegt. Die obere Abtheilung ist mit der Röhre n versehen, welche durch die Wand des Warmwasserbehälters gelegt ist und bis in die Mitte desselben sich fortsetzt, wo sie kniefórmig umgebogen ist und eine trichterförmige Mündung hat, welche $\frac{1}{2}$ Zoll von der oberen Wand des Behälters absteht.

Der Apparat wird nun auf folgende Weise benutzt: nachdem der Behälter a mit kaltem Wasser gefüllt ist, läßt man den Dampf durch die Röhre l in den innern Cylinder f treten. Indem er sich hier verdichtet, wird eine gewisse Quantität Wärme frei, die sich den Wandungen des Cylinders und von hier aus dem umgebenden Wasser mittheilt. Die Wasserschicht, welche in Berührung mit dem oberen Theile des Cylinders steht, wird durch die Erwärmung specifisch leichter, erhebt sich also und wird durch das darüberliegende kalte Wasser ersetzt, und dieß geht so fort, bis alles Wasser fast den Siedepunct erreicht hat. Aber nur die den obern Theil des Cylinders bedeckende Schicht erlangt die höchste Wärme und wird dann verdrängt. Da nun das Wasser ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, so werden die andern Theile des Cylin-

ders nur von einer dünnen Schicht Wasser umgeben, die dem Siedepunct nahe steht.

Unterdessen tritt das aus den verdichteten Dämpfen entstandene Wasser aus dem obern Cylinder in den untern, und da es den Wandungen und dem umgebenden Wasser seine ganze Wärme mittheilt, so erreicht auch die Wasserschicht über diesem Cylinder bald eine dem Siedepuncte nahe kommende Temperatur. Das Wasser häuft sich in diesem untern Cylinder an, erhebt sich bis zur obern Wölbung der Röhre m und ergießt sich alsdann siedend heiß. Endlich wird es durch die Dämpfe gänzlich ausgetrieben, die zuletzt ebenfalls durch diese Röhre abziehen. Sobald dieses der Fall ist, verschließt man den Hahn, welcher die Röhre l mit dem Dampfkessel verbindet. Das destillirte Wasser sammelt man in einem andern kleinen Behälter, wo man es für die Bedürfnisse des Laboratoriums, oder für Zwecke der Hauswirthschaft aufbewahren kann.

Da die obere Abtheilung etwas mehr als 3 Zoll Tiefe hat, so faßt sie ungefähr 5 Gallonen, und diese Quantität Wasser erreicht kurze Zeit nach dem Eintritte des Dampfes den Siedepunct. Die Röhre, durch welche der Dampf eintritt, hat 1 Zoll Durchmesser. Das Wasser der anderen Theile des Behälters ist dann noch ganz kalt.

Das warme Wasser wird aus dem oberen Theile des Behälters abgezapft und durch kaltes Wasser ersetzt, welches von unten eintritt. Deßhalb kann das eintretende kalte Wasser die obern erwärmten Schichten nicht erkälten, nimmt aber allmälig dieselbe Temperatur an.

Dieser Behälter für's warme Wasser ist in einen hölzernen Kasten eingeschlossen, wodurch das Wasser vom Nachmittage bis zum nächsten Vormittag für alle Zwecke hinlänglich warm erhalten wird, ohne daß man während dieser Zeit nöthig hat, Dämpfe einstreichen zu lassen. Da der ganze Behälter aus Eisen gearbeitet ist und weder Klappe noch Hahn hat, so kann er nicht in Unordnung gerathen, wenn er gleich anfangs gut gearbeitet worden ist.

In manchen chemischen Schriftstellern findet man Verzeichnisse von Gegenständen, die der Chemiker zur Ausstattung eines Laboratoriums für Versuche anzuschaffen hat. Wir lassen uns aber nicht auf eine lange Anführung dieser Gegenstände ein, da sich nicht voraussehen läßt, was jeder für die besondere Art von Versuchen nöthig hat, mit denen er sich beschäftigen mag.

Wir beschränken uns bloß darauf, Anfängern den zwiefachen Rath zu geben:

1) Nichts zu kaufen, als was man durchaus nicht selbst verfertigen kann, denn die bestmöglichste Einleitung in den technischen Theil beruht darin, daß man sich selbst die Apparate construirt. Man erlangt übrigens dabei eine große Gewandtheit im manuellen Theile der Versuche und hat größeres Vertrauen in ihre Resultate. Wer die Präparate oder die sogenannten Reagentien schon fertig kauft, ist nur ein halber

Chemiker und steht nur um eine Stufe über demjenigen, der sich bloß damit begnügt, über Chemie geschriebene Schriften zu lesen.

2) Man darf nie neue Apparate kaufen, sobald man mit denjenigen, die man schon besitzt, zum Zwecke gelangen kann. Nur durch genaue Befolgung dieser Regel lernt man auf dem einfachsten Wege das Ziel erreichen.

Scheele und Berzelius, 2 Männer, die sich der größten Erfolge rühmen können, haben sich immer durch die Einfachheit ihrer Apparate ausgezeichnet. Stahl, Lemery und Baumé, denen die practische Chemie sehr viel zu verdanken hat, haben sich ebenfalls bestrebt, diese Einfachheit der Mittel als Regel zu beobachten.

Theorie der Chemie.

Da dieses Werk für Solche bestimmt ist, die sich der Praxis widmen, so werden wir nur die Theile der Theorie anführen, welche für unsern Zweck unerläßlich nöthig sind, dagegen aber die minderwichtigen Puncte, über welche sich die Theoretiker noch nicht vereinigt haben, unberücksichtigt liegen lassen.

Schon in alten Zeiten hat der Bramin Vyasa und seine Nachfolger, und in neuern Zeiten der Bischof Berkeley und Andere behauptet, daß die materielle Welt nichts anders sey, als die Gedanken der Gottheit, die unsere Seele, vermöge ihrer göttlichen Abstammung, zu begreifen vermöge. Die Chemiker haben indessen diese metaphysische Lehre niemals angenommen.

Wir wollen uns jetzt von diesen luftigen Speculationen in das Gebiet der Physik herablassen und ein Wort über die beiden Meinungen sagen, welche noch immer die Schulen der Gelehrten theilen. Die erste, nämlich diejenige der mathematischen Schule, besteht darin, daß alle materiellen Körper aus derselben Materie zusammengesetzt sind, und daß die Verschiedenheiten, welche man unter ihnen bemerkt, nur von der Gestalt, Größe und Bewegung der Theile herrühren, in welche sie getheilt sind. Einige Chemiker, wie z. B. Lemery, Robert Boyle, Isaac Newton und Dr. Friend haben diese Meinung in ihren Schriften angenommen, und man findet sie noch gegenwärtig in manchen Werken angewendet, wo man damit eine gewisse Classe von Erscheinungen zu erklären sucht.

Die 2te Hypothese ist diejenige der chemischen Schule und der größern Menge überhaupt, die von den beiden vorigen Hypothesen keine Vorstellung habt. Dieser Theorie zufolge bestehen alle Körper auf der Oberfläche und im Innern unserer Erdkugel aus einigen einfachen Elementen, die man jedoch selten isolirt findet, und deren verschiedene Verbindungen die Körper erzeugen, welche sich unserer Beobachtung dar-

bieten, etwa auf ähnliche Weise, um mich eines Gleichnisses zu bedienen, wie man mittelst einer gewissen Anzahl von Buchstaben alle Wörter einer Sprache bildet, während man selten diese Buchstaben isolirt antrifft.

Die Chemie oder eigentlich die geheime Wissenschaft, wie sie von den Aegyptiern genannt worden ist (denn kęmi heißt in ihrer Sprache soviel als dunkel oder versteckt), die schwarze Kunst, deren undurchdringliche Geheimnisse in den dunkelsten Abgründen der Natur versteckt liegen, hat bis jetzt keine Analyse ihrer Grundsätze zugelassen. Aber als sich die Schulen der Chemie vervielfältigten, waren die Lehrer derselben gezwungen, Systeme aufzustellen, um alles zu erklären, wenn sie nicht in den Augen der meisten ihrer Schüler für unwissend gelten wollten. Männer von vorragendem Verstande und solche, welche sich ernsthaft dem Studium der Wissenschaft widmen und den Umfang derselben begreifen, begnügen sich freilich mit einer unvollkommenen Andeutung der wahrscheinlichen Zusammensetzung der Körper und dem Bekenntniß, daß man bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft es nicht weiter zu bringen vermag. Leider bilden aber solche Männer nur eine sehr kleine Minorität.

Aus diesem Bestreben, alles zu erklären, entsprangen 2 Systeme, welche die Chemiker in zwei Classen theilten, nämlich in solche, welche sich zur Lehre Stahl's, und in solche, welche sich zur Lehre Lavoisier's bekannten.

Stahl's Theorie.

Diese Theorie ist nach ihrem Erfinder, dem Dr. Stahl zu Jena, benannt worden, der zuerst die allgemeinen Grundsätze der Chemie in 2 Werken, Fundamenta Chemiae und CCC Experimenta zusammengefaßt hat.

Stahl war der Meinung, daß alle Körper, die wir verbrennbar nennen, gewisse unwägbare und äußerst feine Bestandtheile hätten, von welchen alle andern Körper durchdrungen werden. Während des Brennens sollten die brennbaren Körper dieses Elements fahren lassen, und das Freiwerden desselben sey die unmittelbare Ursache der Wärme und des Lichtes, welche die Verbrennung gewöhnlich zu begleiten pflegen. Da er die Bemerkung gemacht hatte, daß Körper, welche schon gebrannt haben, nicht mehr brennbar sind, so schrieb er den Verlust dieser Eigenschaft der Abwesenheit seines Princips zu, welches er Phlogiston nannte.

Da die brennbaren Körper in einem begränzten Volumen Luft bald erlöschten, so sagte Stahl: diese Luft, einmal vom Phlogiston gesättigt, könne nichts mehr vom Phlogiston anderer Körper aufnehmen und folglich nicht die Verbrennung unterhalten. Da die Verbrennung durch das Freiwerden und Ausgeben des Phlogistons erklärt wurde, und diese Erscheinung in der practischen Chemie oft vorkam, so hat man diese Hypothese auch die phlogistische Theorie genannt.

Lavoisier's Theorie.

Die Doctrin Lavoisier's läuft dagegen darauf hinaus, alles Raisonnement, welches auf Analogien gegründet ist, aus der Chemie zu verbannen. Lavoisier, oder der Lehrer der Chemie, welcher sich zu seiner Lehre bekennt, zeigt seinen Schülern nur die Veränderung, welche durch die gegenseitige Einwirkung der wägbaren Elemente entstehen kann, und läßt die andern Erscheinungen bei Seite gesetzt, oder erklärt sie nur sehr unvollkommen unter dem Vorwande, daß ihre Erklärung nicht in's Gebiet der Chemie, sondern in dasjenige der Physik gehöre.

Indem Lavoisier's Theorie auf diese Weise über die Schwierigkeiten der Wissenschaft hinwegschlüpft, oder dieselben ganz ausscheidet, gründet sie sich nur auf das, was man die ersten Wahrnehmungen der Dinge nennen kann. Sie ist für die Chemie, was das System des Ptolemäus für die Astronomie ist, und wird wahrscheinlich auch dasselbe Geschick haben. Es ist hinlänglich erwiesen, daß die ältesten Astronomen die Bewegung der Erde um die Sonne erkannt hatten, aber die Hypothese des Ptolemäus war leichter zu fassen und erleichterte auch zu gleicher Zeit die Berechnung der Bewegungen der himmlischen Körper, wurde in den Schulen gelehrt, hielt sich daselbst lange Zeit und erwuchs nach und nach zur alleingültigen Theorie, ja man hielt sie für die einzig richtige Darstellung der astronomischen Erscheinungen, bis Copernicus das alte System wieder aufleben ließ, und Kepler und Newton die Unverträglichkeit der Hypothese des Ptolemäus mit den allgemeinen Gesetzen der Natur dargethan hatten. Man hat indessen noch manche Ueberbleibsel, wenn man sich so ausdrücken darf, aus jenem Systeme beibehalten, um die Rechnungen zu erleichtern.

Zwischen der astronomischen Hypothese des Ptolemäus und der chemischen Theorie Lavoisier's besteht indessen der auffallende Unterschied, daß erstere der Ansicht der großen Menschenmasse entspricht, was bei letzterer keineswegs der Fall ist. Die allgemeine Meinung ist zu Gunsten von Stahl's Hypothese, welche das Wasser für ein Element erklärt und ein brennbares Princip annimmt, welches allen brennbaren Körpern eigenthümlich ist und bei Pflanzen und Thieren aus den Sonnenstrahlen zum großen Theil herrührt, weil diese organischen Körper ihre Farbe verlieren, wässrig und weniger brennbar werden, sobald man sie der Einwirkung der Sonnenstrahlen entzieht.

Diese herrschende allgemein verbreitete Ansicht und die Schriften der Chemiker, die zu den Anhängern Stahl's gehören, werden wahrscheinlich die Lehre ihres Stifters fortpflanzen, und die Schwankungen der menschlichen Meinung, die sich bald auf die eine, bald auf die andere Seite neigt, unterstützt durch Andeutungen aufgeklärter und ehrlicher Männer, werden eines Tages überzeugende Beweise von der Wahrheit des Stahl'schen Systemes hervorbringen, sein Princip möge nun Wärme, Licht, Electricität ꝛc. genannt werden.

Die Zeit wird vielleicht bewirken, daß diese Theorie sich zur allein-

gültigen erhebt, wie das System der Alten in der Astronomie, durch Copernicus erneuert, es gegenwärtig zu seyn pflegt.

Die Schriftsteller, welche durchgehends als Chemiker der ersten Classe betrachtet werden, wie z. B. Humphry Davy und Dr. Thomas Thomson, die in ihren Schriften Lavoisier's Theorie angenommen haben, weil sich die wichtigsten Thatsachen der Chemie auf diese Weise leichter in Verbindung bringen lassen, haben das Geständniß abgelegt, daß der größte Theil dieser Thatsachen, wie schon Cavendish bemerkt hat, sich eben so gut nach der einen Hypothese, als nach der andern erklären lasse. Durch ihre eignen Untersuchungen des Gegenstandes haben sie zugleich auch bewiesen, daß sie die Theorie Lavoisier's nicht als eine Hypothese betrachten, welche definitiv anzunehmen sey.

Lehre von der Verbindung der Körper.

Die Veränderungen, welche durch die gegenseitige Einwirkung der Körper hervorgebracht werden, sind von denjenigen abhängig, welche unter den Elementen dieser Körper stattfinden, indem nämlich ein Element oder mehrere derselben von einem Körper auf den andern übergehen, oder indem zwischen diesen Körpern ein gegenseitiger Austausch ihrer Elemente stattfindet.

Diese Uebertragungen der Elemente von einem Körper auf den andern haben einige Chemiker einer gewissen Vereinigungsfähigkeit oder einer Anziehung zugeschreiben, welche jedes Element auf das gleichartige oder auf ein fremdartiges Element äußert, so daß diejenigen Elemente, die eine beträchtliche gegenseitige Anziehung auf einander äußern, bestehende Verbindungen aufgeben, um neue zu bilden, wodurch der Zusammenhang der Massentheilchen der Körper so, wenn es nothwendig ist, vermindert wird, daß die Elemente ungehindert aufeinander wirken können.

Berzelius schreibt diese Veränderungen der relativen electrischen Kraft der verschiedenen Elemente zu.

Welcher Kraft man aber immer diese Uebertragungen der Elemente zuschreiben möge, so ist wenigstens soviel dargethan worden, daß sie durch verschiedene Ursachen bedingt werden, z. B. durch die Masse der Körper; denn es ist eine bekannte Sache, wie schwer die letzten Theile einer Substanz sich von einer andern trennen lassen. Einen bekannten Beleg giebt die Austrocknung mancher Salze.

Der Zusammenhang der Masse hat ebenfalls einen sehr großen Einfluß bei solchen Veränderungen. Die Thonerde z. B. lös't sich in Gestalt eines feinen Pulvers in der Kali-Lauge auf, widersteht aber im starren Zustande, wie man sie z. B. im Sapphir findet, diesem Auflösungsmittel.

Setzt man z. B. eine wässerige Auflösung des Glauberschen Salzes oder schwefelsauren Natron's einer salpetersauren Auflösung der Schwererde zu, so fällt schwefelsaure Schwererde zu Boden, da sie geneigt ist, eine feste Gestalt anzunehmen, und läßt das salpetersaure Natron im Wasser aufgelös't.

Ein großer Grad der Flüchtigkeit hat auch Einfluß auf die Uebertragung der Elemente, denn setzt man einer salzsauren Kalkauflösung bei kalter Witterung kohlensaures Ammoniak zu, so fällt kohlensaurer Kalk in Gestalt eines Pulvers zu Boden und das salzsaure Ammoniak bleibt im Wasser aufgelöst, indem die beiden Säuren ihre Basen vertauscht haben. Kocht man aber diese Auflösung, so wird sich das Ammoniak, welches äußerst flüchtig ist, ausscheiden.

Wird eine Auflösung von Kochsalz in einem Destillirapparat erhitzt, so verflüchtigt sich das Wasser und geht in der Gestalt von Dämpfen über, die sich in der Vorlage verdichten, während das trockene Salz in der Retorte oder im Kolben zurückbleibt.

Kreide, Kalkstein, Marmor oder jede andere Art von kohlensaurem Kalk bieten, wenn sie in verschlossenen Gefäßen erhitzt werden, eine ähnliche Erscheinung dar: die Kohlensäure verflüchtigt sich, entweicht und läßt den Kalk zurück.

Da nun die Kohlensäure so flüchtig ist, daß sie durch den Druck der Atmosphäre bei gewöhnlicher Temperatur nicht verdichtet wird, so bleibt sie gasförmig und wird Kohlensäuregas genannt.

Die Verbindungen fallen auch verschiedenartig, je nach dem Auflösungsmittel aus, das man anwendet. Grothus bemerkt auch in Schweigger's Journal, daß eine Mischung von Epsom-Salz und Kochsalz, in Kalkwasser gekocht, salzsaure Talkerde zum Resultate giebt; und wiederholt man die Operation, so bleibt schwefelsaures Natron zurück. Löst man hingegen die beiden Salze in Wasser auf, so erhält man wieder Epsom-Salz und Kochsalz zum Product.

Schwefelsaurer Kalk und Kochsalz werden durch die Wirkung des Alcohols in salzsauren Kalk und in schwefelsaures Natron verwandelt.

Gay Lussac bemerkt in den Annales de Chimie in Betreff des erwähnten Aufsatzes von Grothus, daß man schwefelsaures Natron und salzsaure Talkerde bei'm Gefrierpunct aus einer Auflösung erhält, die schwefelsaure Talkerde und salzsaures Natron liefert, wenn man sie abraucht, wie Scheele und Gren dargethan haben, so daß also geringfügige Umstände die gegenseitige Austauschung der Säuren und Basen bestimmen können.

Lehre von den bestimmten Verhältnissen.

Einige Substanzen verbinden sich mit einander in jedem Verhältnisse, wie z. B. Wasser und Weingeist, andere nur in einem bestimmten Verhältnisse, welches sie nicht überschreiten können, und welches der Sättigungspunct heißt, wie z. B. Wasser und Kochsalz. Eine dritte Classe verbindet sich in mehrerern bestimmten Verhältnissen des einen Bestandtheiles, was eine sehr einfache Progression bildet, wie z. B. 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 5, wenn man die andere Substanz als Einheit annimmt.

Das unterkohlensaure Kali, z. B., enthält 275 Gewichttheile Kohlensäure mit 594 Theilen Basis, d. h. Kali, verbunden, während das überkohlensaure oder doppeltkohlensaure Kali das doppelte Verhält-

niß, nämlich 550 Theile Kohlensäure, mit 594 Theilen Kali verbunden, enthält.

Es giebt allerdings einige Fälle, in welchen sich zwei Bestandtheile in äußerst verschiedenen Verhältnissen mit einander verbinden. Das Eisen z. B. bildet, mit $\frac{1}{120}$ seines Gewichtes Kohlenstoff verbunden, nach Mushet, den weichen Gußstahl, und dagegen mit seinem 28fachen Gewichte Kohlenstoff den Graphit oder das Kohlenstoffeisen.

Man hat gefunden, wenn man die Analogie von mehreren Substanzen mit einander vergleicht, die aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt sind, und die relative Quantität des einen dieser Bestandtheile als eine fixe Zahl betrachtet, daß die Quantität der andern Bestandtheile, die sich mit ihm verbinden, zugleich das Verhältniß bezeichnet, in welchem sie sich untereinander verbinden, um andere Substanzen zu bilden. Diese letztere Quantität muß manchmal durch ganze Zahlen oder sehr einfache Brüche multiplicirt oder dividirt werden.

Den Sauerstoff, wegen seiner großen Geneigtheit, sich mit andern Körpern zu verbinden, haben die theoretischen Chemiker der Schule Lavoisier's zum Maaßstab oder zur Einheit angenommen, nach welchem die verhältnißmäßigen Quantitäten der andern Elemente zu berechnen sind.

Nachdem wir dieses vorausgeschickt haben, theilen wir, ohne uns in die Discussion einzulassen, welche man über diese Theorie erheben könnte, die von Thenard augearbeitete Tabelle mit, welche ohne Zweifel für die Praxis die bequemste ist, und über deren Anwendung wir uns näher verbreiten werden. Dieser Tabelle sind beigefügt die conventionellen Zeichen von Berzelius, aus denen die chemische Zusammensetzung der Körper ersichtlich wird, — eine Erfindung, die eben so schätzbar ist, als diejenige der arabischen Ziffern und der Noten in der Musik. In dieser chemischen Rechnung sind die einfachen, nicht metallischen Körper nur mit dem Anfangsbuchstaben ihres Namens bezeichnet.

Bei den Metallen tritt derselbe Fall ein; aber wenn ein Metall denselben Anfangsbuchstaben hat, wie ein brennbarer nicht metallischer Körper oder wie ein anderes Metall, so wird er mit den beiden ersten Buchstaben seines Namens bezeichnet, und wenn der Fall eintreten sollte, daß diese beiden ersten Buchstaben beiden Körpern gemein wären, so fügt man noch den ersten abweichenden Consonant in jedem Namen dem Anfangsbuchstaben hinzu. Uebrigens ist durchgehends die lateinische Benennungsart angewendet.

Demnach ist der Sauerstoff bezeichnet durch O, das Kupfer durch CU, das Kobalt durch CO, das Zinn durch ST.

Diese Zeichen, wenn sie von keinem andern begleitet werden, z. B. nicht von solchen, wie wir sie weiter unten mittheilen werden, bezeichnen jederzeit nur ein einziges Atom.

Um mehrere derselben anzuzeigen, setzt man eine Zahl zur Linken des Anfangsbuchstabens. O + CU bedeutet z. B. eine Verbindung von 1 Atom Sauerstoff und 1 Atom Kupfer, aber 2O + 2CU die Verbindung von 2 Atomen Sauerstoff mit 2 Atomen Kupfer.

Handelt es sich von einem zusammengesetzten Atom der 2ten Ordnung, so kürzt man die Formel ab *). Da aber der Sauerstoff in den meisten Verbindungen anwesend ist, so bezeichnet man ihn durch eben so viele Puncte über dem Körper, oder hinter dem brennbaren oxydirten Körper, als Atome Sauerstoff in der Säure oder im Oxyd anwesend sind.

Die brennbaren Körper bezeichnet man auf die gewöhnliche Weise, wenn man nur die Zahl ihrer Atome anzeigen will. Statt die Zahl, welche die Menge dieser Atome ausdrückt, auf die linke Seite zu setzen, setzt man sie, wie einen Exponenten, auf die rechte. Das Protoxyd des Kupfers bezeichnet man also durch $\dot{C}u$, das Deutoxyd des Kupfers durch $\ddot{C}u$, die schweflige Säure durch $\dot{S}$, die Schwefelsäure durch $\ddot{S}$, das schwefelsaure Protoxyd des Kupfers durch $\dot{C}\,\dot{S}$, das schwefelsaure Deutoxyd des Kupfers durch $\ddot{C}u\ddot{S}^2$.

Die Zusammensetzung der Atome dritter Ordnung wird durch ähnliche Formeln ausgedrückt, z. B. $\dot{C}a\,\dot{C}^2 + \dot{M}g\,\dot{C}^2$ würde heißen kohlensaurer talkerdehaltiger Kalk, der zusammengesetzt ist aus 1 Atom kohlensaurem Kalk und 1 Atom kohlensaurer Talkerde.

Hier hat sich, wie man sieht, jedes Salz nur zu 1 Atom mit dem andern verbunden; hätten sich aber von dem einen Salze 2 oder 3 Atome mit 1 Atom des andern verbunden, so würde dieß durch eine Zahl zur Linken anzudeuten seyn. Deßhalb entsteht für den wasserleeren Alaun mit Basis von Kali die Formel $\dot{K}\,\dot{S}^2 + 2\,\dot{A}l\,S^3$. Dieses will soviel sagen, daß der Alaun zusammengesetzt ist aus 1 Atom schwefelsaurem Kali und 2 Atomen schwefelsaurer Alaunerde.

Die Atome der vierten Ordnung werden noch auf dieselbe Weise ausgedrückt, nur daß die Atome der dritten Ordnung in Parenthesen eingeschlossen werden. Für den crystallisirten Alaun stellt sich die Formel folgendermaaßen dar:

$$(\dot{K}\,\dddot{S}^2 + 2\,\dot{A}l\,\dddot{S}^3) + 48H^2O,$$

Daraus sieht man, daß er zusammengesetzt ist aus 1 Atom der 3ten Ordnung, und 48 Atomen Wasser. Berzelius bezeichnet ge-

---

*) Atome der ersten Ordnung nennt man diejenigen der einfachen Elemente. Es giebt 2 Arten dieser Atome, organische und unorganische. Die unorganischen Atome enthalten niemals mehr, als zwei Elemente; die andern enthalten deren immer wenigstens drei.

Die zusammengesetzten Atome der zweiten Ordnung entstehen aus den zusammengesetzten Atomen der ersten Ordnung, und die Atome der dritten Ordnung aus denen der zweiten u. s. w. Z. B. die Schwefelsäure, das Kali, die Alaunerde, das Wasser sind alles zusammengesetzte Atome der ersten Ordnung, weil sie nur Sauerstoff und das Radical des Oxyd's oder der Säure enthalten. Das schwefelsaure Kali und die schwefelsaure Alaunerde sind zusammengesetzte Atome der zweiten Ordnung. Der trockne Alaun, welcher eine Verbindung dieser beiden letzten Salze ist, giebt ein Beispiel eines Atomes der dritten Ordnung. Endlich der crystallisirte Alaun, welcher mehrere Atome Wasser, verbunden mit einem Atom doppeltschwefelsaurem Salz, enthält, kann als ein Beispiel von zusammengesetzten Atomen der vierten Ordnung betrachtet werden.

wöhnlich das Wasser nicht mit H^2O sondern mit Aq. Demnach stellt sich also die vorhergehende Formel folgendermaaßen dar:

$$(\ddot{K}\ \ddot{S}^2 + 2\,\ddot{A}i\ \ddot{S}^3) + 48\,Aq.$$

Die organischen Atome werden durch die Buchstaben HCO bezeichnet; es sind nämlich die Anfangsbuchstaben der Körper, aus denen sie zusammengesetzt sind. Man setzt zur rechten Seite dieser Buchstaben den Zähler der Atome des Elementarkörpers, welcher einen Theil des organischen Atoms ausmacht. $H^5C^4O^5$ ist z. B. die Formel für die Zusammensetzung der Weinsteinsäure. Die Atome der Säuren werden in der Regel mit dem Anfangsbuchstaben ihres Namens bezeichnet, indem man zur rechten Hand dieses Buchstabens und am obern Ende desselben einen kleinen horizontalen Strich beifügt. T'' würde also Weinsteinsäure bedeuten. Wenn 2 Säuren denselben Anfangsbuchstaben haben, so verfährt man wie bei den Metallen.

Die Zeichen in folgender Tabelle weichen ein wenig von den gegebenen Bestimmungen ab, sind aber doch leicht zu erkennen.

1. Sauerstoff, O oder (·).

Das Atom Sauerstoff wird hier gleichgesetzt 10000 und danach das verhältnißmäßige Gewicht aller andern Körper berechnet.

In den Originaltabellen von Thénard und Berzelius, die hier zum Grunde liegen, so wie auch in denen anderer Schriftsteller, sind die Ausdrücke theils in ganzen Zahlen, theils verbunden mit Decimalbrüchen von drei oder vier Stellen gegeben worden. Wir haben indessen hier jeden Ausdruck in ganzen Zahlen gegeben, weil ein großer Theil der practischen Chemiker nicht an Bruchausdrücke gewöhnt ist und auf diese Weise eine klarere Anschauung der Verhältnisse bekommt.

2. Nichtmetallische Substanzen, die bisjetzt nicht in zwei oder mehrere einfachere Substanzen zerlegt worden sind.

6965 Bor, B. verbunden

mit	bildet
20000 Sauerstoff	26965 Boraxsäure, B:

26965 Boraxsäure und eine Quantität Base, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein boraxsaures Salz.

20000 Sauerstoff und 44972 Wasser	71937 crystallisirte Boraxsäure, $B:H:^4$

44013 Chlor, Cl

10000 Sauerstoff	54013 Chlor-Protoxyd Cl·
40000 —	84013 Chlor-Deutoxyd Cl:·
50000 —	94013 Chlorsäure Cl::·

94013 Chlorsäure mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales chlorsaures Salz.

70000 Sauerstoff	114013 oxydirte Chlorsäure Cl:::·

114013 oxydirte Chlorsäure mit einer Quantität Basis verbunden,

welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales oxydirt-chlorsaures Salz.

17655 Kohlenstoff-Oxyd | 61668 Chlor-Kohlenoxyd ClC·
1243 Wasserstoff | 45256 Hydro-Chlorsäure ClH

45256 Hydrochlorsäure, verbunden mit einer Basis, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales hydrochlorsaures Salz.

156223 Jodine I.

50000 Sauerstoff | 206223 Jodinsäure I::·

206223 Jodinsäure, verbunden mit einer Quantität Basis, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales iodinsaures Salz.

1243 Wasserstoff | 157466 Hydroiodinsäure IH

157466 Hydroiodinsäure, verbunden mit einer Quantität Basis, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales hydroiodinsaures Salz.

5901 Stickstoff ($\frac{1}{3}$) | 163123 Jodinstickstoff 3 I Az

7655 Kohlenstoff C

10000 Sauerstoff | 17655 Kohlenstofforyd C·
20000 desgleichen | 27655 Kohlensäure C:

27655 Kohlensäure mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein unterkohlensaures Salz.

55311 Kohlensäure mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales kohlensaures Salz.

44013 Chlor | 51668 einfachen Chlor-Kohlenstoff CCl
66020 ($1\frac{1}{2}$) desgleichen | 73675 doppelten Chlor-Kohlenstoff $2CCl^3$
1243 Wasserstoff | 8898 gekohlten Wasserstoff CH
2486 desgleichen | 10141 Kohlenwasserstoff CH^2

19615 Phosphor P

7500 Sauerstoff ($\frac{1}{2}$) | 26615 unterphosphorige Säure 2PO
15000 Sauerstoff ($1\frac{1}{2}$) | 34615 phosphorige Säure $2PO^3$

34615 phosphorige Säure mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales phosphorigsaures Salz.

25000 Sauerstoff ($2\frac{1}{2}$) | 44615 Phosphorsäure $2PO^5$

44615 Phosphorsäure mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales phosphorsaures Salz.

Für die unterphosphorsauren, für die säuerlich phosphorsauren oder sauren phosphorsauren Salze muß der Ausdruck 44615 für die Phosphorsäure mit $\frac{2}{3}$tel, $\frac{3}{4}$tel oder 2 multiplicirt werden. Die Quantität der Basis bleibt übrigens dieselbe.

66020 Chlor ($1\frac{1}{2}$) | 85635 einfachen Chlor-Phosphor $2PCl^3$
110033 Chlor ($2\frac{1}{2}$) | 129648 doppelten Chlor-Phosphor 2 PCl^5

20000 Schwefel S.

10000 Sauerstoff | 30000 unterschweflige Säure S·
20000 desgleichen | 40000 schweflige Säure S:

40000 schweflige Säure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales schwefligsaures Salz.

25000 Sauerstoff ($2\frac{1}{2}$) | 45000 Unterschwefelsäure $2SO^5$

90000 Unterschwefelsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales unterschwefelsaures Salz.

30000 Sauerstoff | 50000 Schwefelsäure S:·

50000 Schwefelsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales schwefelsaures Salz.

30000 Sauerstoff u. 11243 Wasserstoff } 61243 concentrirte Schwefelsäure S:·H·

1243 Wasserstoff | 21243 Wasserstoffschwefelsäure SH·

21243 Wasserstoffschwefelsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein unterwasserstoffschwefelsaures Salz. Es bedarf noch 42486 Wasserstoffschwefelsäure, um ein neutrales wasserstoffschwefelsaures Salz zu bilden.

49591 Selen Se.

20000 Sauerstoff | 69591 Selensäure Se·

69591 Selensäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales selensaures Salz.

1243 Wasserstoff | 50634 Hydroselensäure Se H.

17705 Stickstoff Az

10000 Sauerstoff	27705 Stickstoff-Protoxyd Az·
20000 desgl.	37705 Stickstoff-Deutoxyd Az:
30000 desgl.	47705 untersalpetrige Säure Az:·
40000 desgl.	57705 salpetrige Säure Az::
50000 desgl.	67705 Salpetersäure Az::·

67705 Salpetersäure, verbunden mit einer Quantität Basis, die 10000 Sauerstoff enthält, bildet ein neutrales salpetersaures Salz.

50000 Sauerstoff u. 11243 Wasser } 78948 concentrirte Salpetersäure Az::·H.

15310 Kohlenstoff	33015 Blaustoff Az C
3750 Wasserstoff	21455 Ammoniak Az H^3

Um ammoniakalische Salze zu erhalten, muß man eine Quantität Basis, welche 10000 Sauerstoff enthält, durch 21455 Ammoniak ersetzen.

1243 Wasserstoff H

10000 Sauerstoff	11243 Wasser, H·
20000 —	21243 Wasserstoffdeutoxyd H:

3) Metallische Substanzen, welche bis jetzt noch nicht in zwei oder mehrere einfachere Substanzen zerlegt worden sind.

11410 Aluminium Al

10000 Sauerstoff | 21410 Thonerde Al·

53760 Antimon Sb

10000	Sauerstoff	63760 Antimon-Protoxyd $Sb^{\cdot}$
13333	Sauerstoff ($1\frac{1}{3}$)	67090 Antimon-Deutoxyd $3\,Sb\,O^4$
16663	— ($1\frac{2}{3}$)	70420 Antimon-Tritoxyd $3\,Sb\,O^5$
44013	Chlor	97773 erstes Chlor-Antimon $Sb\,Cl$
20000	Schwefel	73760 erstes Schwefel-Antimon $Sb\,S$
156223	Jodine	209983 erstes Jodin-Andimon $Sb\,I$

47038 Arsenik As.

15000 Sauerstoff ($1\frac{1}{2}$)	62038 Arsenikoxyd oder arsenige Säure $2\,As\,O^3$
25000 Sauerstoff ($2\frac{1}{2}$)	72038 Arsenikſäure $2\,As\,O^5$

72038 Arsenikſäure, mit einer Quantität Baſis verbunden, welche 10000 Sauerſtoff enthält, bilden ein neutrales arsenikſaures Salz.

20000 Schwefel	67038 erſtes Schwefelarſenik $As\,S$
30000 —	77038 zweites — $2\,As\,S^2$
66020 Chlor ($1\frac{1}{2}$)	113058 Chlor-Arſenik $2\,As\,Cl^3$
234334 Jodine ($1\frac{1}{2}$)	281342 Jodin-Arſenik $2\,As\,I^3$

85690 Barium Ba.

10000 Sauerſtoff	95690 Schwererde $Ba^{\cdot}$
20000 —	105690 Barium-Deutoxyd $Ba:$
20000 Schwefel	105690 erſtes Schwefel-Barium $Ba\,S$
44010 Chlor	129700 Chlor-Barium $Ba\,Cl$
156223 Jodine	141913 Jodin-Barium $Ba\,I$

22080 Beryllium Be.

10000 Sauerſtoff	32080 Beryllerde $Be^{\cdot}$

129450 Blei Pb.

10000 Sauerſtoff	139450 Blei-Protoxyd $Pb^{\cdot}$
15000 Sauerſtoff ($1\frac{1}{2}$)	144450 Blei-Deutoxyd $2\,Pb\,O^3$
20000 desgleichen	149450 Blei-Tritoxyd $Pb:$
20000 Schwefel	149450 erſtes Schwefel Blei $Pb\,S$
44013 Chlor	173463 Chlor-Blei $Pb\,Cl$
156223 Jodine	285673 Jodin-Blei $Pb\,I$

69680 Cadmium Cm.

10000 Sauerſtoff	79680 Cadmium-Oxyd $Cm^{\cdot}$
20000 Schwefel	89680 Schwefel-Cadmium $Cm\,S$

25600 Calcium Ca.

10000 Sauerſtoff	35600 Kalk $Ca^{\cdot}$
20000 desgleichen	45600 Calcium-Deutoxyd $Ca:$
20000 Schwefel	45600 erſtes Schwefel-Calcium $Ca\,S$
44013 Chlor	69613 Chlor-Calcium $Ca\,Cl$
156223 Jodine	181823 Jodin-Calcium $Ca\,I$

57470 Cerium Ce

10000 Sauerſtoff	67470 Cerium-Protoxyd $Ce^{\cdot}$
15000 — ($1\frac{1}{2}$)	72470 Cerum-Deutoxyd $2\,Ce\,O^3$
44013 Chlor	101483 erſtes Chlor-Cerium $Ce\,Cl$

35180 Chrom Ch.

15000 Sauerſtoff ($1\frac{1}{2}$)	50180 Chromoxyd $2\,Ch\,O^3$

20000 Sauerstoff		55180 Chrom-Deutoxyd Ch:
30000 —		65180 Chrom-Säure Ch:·

65180 Chromsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales chromsaures Salz.

33920 Eisen Fe.

10000 Sauerstoff		43920 Eisen-Protoxyd Fe·
15000 —		48920 Eisen-Peroxyd $2FeO^3$
20000 Schwefel		53920 erstes Schwefel-Eisen FeS
40000 —		73920 zweites Schwefel-Eisen FeS^2
44013 Chlor		77933 erstes Chlor-Eisen FeCl
156223 Jodine		190143 erstes Jodin-Eisen FeI

248600 Gold Au.

10000 Sauerstoff		258600 Gold-Protoxyd Au·
30000 —		278600 Gold-Deutoxyd Au:·
40000 Schwefel		288600 Schwefel-Gold AuS^2
132039 Chlor		380639 Chlor Gold $AuCl^3$

60000 Iridium Ir.

20000 Schwefel		80000 Schwefel-Iridium IrS

48990 Kalium K.

10000 Sauerstoff		58990 Kali K·
30000 —		78990 Kalium-Peroxyd K:·
44013 Chlor		93003 Chlor-Kalium KCl
156223 Jodine		205213 Jodin-Kalium KI
20000 Schwefel		68990 erstes Schwefel-Kalium KS

36900 Kobalt, Co.

10000 Sauerstoff		46900 Kobalt-Protoxyd Co·
15000 —	$(1\frac{1}{2})$	51900 Kobalt-Deutoxyd $2CoO^3$
44013 Chlor		80913 erstes Chlor-Kobalt CoCl

79140 Kupfer Cu.

10000 Sauerstoff		89140 Kupfer-Protoxyd Cu·
20000 —		99140 Kupfer-Deutoxyd Cu:
40000 —		119140 Kupfer-Tritoxyd Cu::
20000 Schwefel		99140 erstes Schwefel-Kupfer CuS
40000 —		119140 zweites Schwefel-Kupfer CuS^2
44013 Chlor		123153 erstes Chlor-Kupfer CuCl
88026 —		167166 zweites Chlor-Kupfer $CuCl^2$
156223 Jodine		235363 Jodin-Kupfer CuI

12780 Lithium L

10000 Sauerstoff		22780 Lithion L·
44013 Chlor		56793 Chlor-Lithium LCl

15840 Magnesium Mg

10000 Sauerstoff		25840 Talk-Erde Mg·
44013 Chlor		59853 Chlor-Magnesium MgCl
156223 Jodine		172063 Jodin-Magnesium MgI

35580 Mangan Mn

10000 Sauerstoff		45580 Mangan-Protoxyd Mn·
15000 —	$(1\frac{1}{2})$	50580 Mangan-Deutoxyd $2MnO^3$

20000 Sauerstoff | 55580 Mangan-Peroxyd Mn:
44013 Chlor | 79593 Chlor-Mangan Mn Cl

59680 Molybdän Mo.

10000 Sauerstoff | 69680 Molybdän-Oxyd Mo·
20000 — | 79680 molybdänige Säure Mo:
30000 — | 89680 Molyboän-Säure Mo:·

89680 Molybdänsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales molybdänsaures Salz.

40000 Schwefel | 99680 Schwefel-Molybdän MoS^2

29090 Natrium Na.

10000 Sauerstoff | 39090 Natron Na·
15000 — $(1\frac{1}{2})$ | 44090 Natrium-Peroxyd $2NaO^3$
20000 Schwefel | 49090 erstes Schwefel-Natrium NaS
44013 Chlor | 73103 Chlor-Natrium NaCl
156223 Jodine | 185313 Jodin-Natrium NaI

36970 Nickel Ni.

10000 Sauerstoff | 46970 Nickel-Protoxyd Ni·
15000 — $(1\frac{1}{2})$ | 51970 Nickel-Peroxyd $2NiO^3$
44013 Chlor | 80983 Chlor-Nickel NiCl

Osmium
(Verhältnißzahl unbekannt.)

70380 Palladium, Pa.

10000 Sauerstoff | 80380 Palladium-Protoxyd Pa·
20000 Schwefel | 90380 Schwefel-Palladium PaS
44013 Chlor | 114393 Chlor-Palladium PaCl

121520 Platin Pt.

10000 Sauerstoff | 131520 Platin-Protoxyd Pt·
20000 — | 141520 Platin-Deutoxyd Pt:
88026 Chlor | 209546 Chlor-Platin $PtCl^2$
20000 Schwefel | 141520 erstes Schwefel-Platin PtS
40000 desgleichen | 161520 zweites Schwefel-Platin PtS^2

253160 Quecksilber Hd.

10000 Sauerstoff | 263160 Quecksilber-Protoxyd Hd·
20000 — | 273160 Quecksilber-Deutoxyd Hd:
20000 Schwefel | 273160 erstes Schwefel-Quecksilber HdS
40000 — | 293160 zweites Schwefel-Quecksilber HdS^2
44013 Chlor | 297173 Chlor-Quecksilber HdCl
88026 desgleichen | 341186 zweites Chlor-Quecksilber $HdCl^2$
156223 Jodine | 409383 Jodin-Quecksilber HdI
312446 — | 565606 zweites Jodin-Quecksilber HdI^2

150010 Rhodium R.

10000 Sauerstoff | 160010 Rhodium-Protoxyd R·
20000 — | 170010 Rhodium-Deutoxyd R:
30000 Sauerstoff | 180010 Rhodium-Tritoxyd R:·
40000 Schwefel | 190010 Schwefel-Rhodium RS^2

135160 Silber Ag.

10000 Sauerstoff	145160 Silber-Oxyd Ag·
20000 Schwefel	155160 Schwefel-Silber Ag S
44013 Chlor	179173 Chlor-Silber Ag Cl
156223 Jodine	291383 Jodin-Silber Ag I

9890 Silicium Si.

10000 Sauerstoff	19890 Kieselerde Si·

54730 Strontium Sr

10000 Sauerstoff	64730 Strontianerde Sr·
20000 —	74730 Strontium-Deutoxyd Sr:
20000 Schwefel	74730 erstes Schwefel-Strontium Sr S
44013 Chlor	98743 Chlor-Strontium Sr Cl
156223 Jodine	210953 Jodin-Strontium Sr I

182310 Tantalum Ta.

10000 Sauerstoff	192310 Tantalum-Säure Ta·

192310 Tantalumsäure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein neutrales tantalumsaures Salz.

40320 Tellur Te

10000 Sauerstoff	50320 Tellur-Oxyd Te·
44013 Chlor	84333 Chlor-Tellur Te Cl
1243 Wasserstoff	41563 Tellur-Wasserstoff Te H

Titan (Verhältnißzahl unbekannt.)

157340 Uran U.

10000 Sauerstoff	167340 Uran-Protoxyd U·
15000 desgleichen ($1\frac{1}{2}$)	172340 Uran-Deutoxyd $2\,UO^3$

88690 Wismuth Bi

10000 Sauerstoff	98690 Wismuth-Oxyd Bi·
20000 Schwefel	108690 Schwefel-Wismuth Bi S
44013 Chlor	132703 Chlor-Wismuth Bi Cl
156223 Jodine	244913 Jodin-Wismuth Bi I

120770 Wolfram W

20000 Sauerstoff	140770 Wolfram-Oxyd W:
30000 desgleichen	150770 Wolfram-Säure W:·

150770 Wolfram-Säure, mit einer Quantität Basis verbunden, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden ein wolframsaures Salz.

40000 Schwefel	160770 Schwefel-Wolfram WS^2

40260 Yttrium Y

10000 Sauerstoff	50260 Yttererde Y·

40320 Zink Zn.

10000 Sauerstoff	50320 Zink-Oxyd Zn·
20000 Schwefel	60320 Schwefel-Zink Zn S
44013 Chlor	84333 Chlor-Zink Zn Cl
156223 Jodine	196543 Jodin-Zink Zn I

73530 Zinn Sn

10000 Sauerstoff	83530 Zinn-Protoxyd Sn·
20000 —	93530 Zinn-Deutoxyd Sn:
20000 Schwefel	93530 erstes Schwefel-Zinn Sn S
40000 —	113530 zweites Schwefel-Zinn SnS^2

44013 Chlor	117543 erstes Chlor-Zinn Sn Cl
88026 —	161556 zweites Chlor-Zinn $Sn Cl^2$
156223 Jodine	229753 Jodin-Zinn Sn I

46250 Zirconium Zr

10000 Sauerstoff	56250 Zircon-Erde Zr·

46390 Ameisensäure F—
91160 Apfelsäure Ml—
150950 Benzoesäure B—
62780 Bernsteinsäure S—
72780 Citronensäure C—
64110 Essigsäure A—
333333 Fettsäure Mg—
79180 Gallussäure G—
33960 Hydrocyansäure P—
333333 Oelsäure Ol—
45170 Oxalsäure O—
131830 Schleimsäure Mu—
83450 Weinsteinsäure T—

Diese sämmtlichen Säurequantitäten, verbunden mit einer Quantität Basis, welche 10000 Sauerstoff enthält, bilden neutrale Salze.

11243 Wasser H·

21410 Thonerde Al·	32653 Thonerde-Hydrat Al· H·
95690 Schwererde Ba·	106933 Schwererde-Hydrat Ba· H·
35600 Kalkerde Ca·	46843 Kalkerde-Hydrat Ca· H·
99140 Kupfer-Deutoxyd Cu:	110383 Kupferdeutoxyd-Hydrat Cu: H·
83530 Zinn-Protoxyd Sn·	94773 Zinnprotoxyd-Hydrat Sn· H·
43920 Eisen-Protoxyd Fe·	55163 Eisenprotoxyd-Hydrat Fe· H·
22780 Lithion L·	34023 Lithion-Hydrat L· H·
25840 Talkerde Ma·	37083 Talkerde-Hydrat Ma· H·
45580 Mangan-Protoxyd Mn·	56823 Manganprotoxyd-Hydrat Mn· H·
58990 Kali K·	70233 Kali-Hydrat K· H·
39090 Natron Na·	50333 Natron-Hydrat Na· H·
64730 Strontianerde Sr·	75973 Strontianerde-Hydrat Sr· H·
50320 Zinkoxyd Zn·	61563 Zinkoxyd-Hydrat Zn· H·

In diesen Hydraten, welche den größten Theil derjenigen ausmachen, deren Wasserverhältniß genau bestimmt worden ist, wird nach Lavoisier's Hypothese die Quantität Sauerstoff im Oxyd eben so groß als diejenige im Wasser angenommen.

Wahrscheinlich giebt es auch Unterhydrate, welche nur halb so viel Wasser enthalten, und Doppelhydrate, welche zweimal so viel oder noch mehr Wasser enthalten. Die crystallisirten Hydrate des Kali des Natron, der Schwererde, und der Strontianerde sind wahrscheinlich Doppelhydrate. Berzelius ist der Meinung, daß das crystallisirte Schwererdehydrat 1 Antheil Schwererde und 9 Antheile Wasser enthalte. Es wird bezeichnet Ba· + 9 H·

64110 trockne Essigsäure A⁻

83450 trockne Weinsteinsäure T⁻

113680 trocknes essigsaures Kupfer Deutoxyd A⁻ Cu:

76754 trocknes doppeltkohlensaures Ammoniak 2 C: + Az H³

114300 trocknes doppeltkohlensaures Kali 2 C: K·

94400 trocknes doppeltkohlensaures Natron 2 C: Na·

89149 trocknes salpetersaures Ammoniak Az:: · + Az H³

149350 trocknes doppeltoxalsaures Kali 2 O⁻ K·

110684 trocknes doppeltphosphorsaures Ammoniak 2 (PO^2,5) + Az H³

225850 trocknes doppeltweinsteinsaures Kali 2 T⁻ K·

75353 crystallisirte Essigsäure A⁻ H·

94693 crystallisirte Weinsteinsäure T⁻ H·

124923 crystallisirtes essigsaures Kupfer-Deutoxyd A⁻ Cu: + H·

87997 crystallisirtes doppeltkohlensaures Ammoniak 2 C: + Az H³ + H·

125543 crystallisirtes doppeltkohlensaures Kali 2 C: K· + H·

105643 crystallisirtes doppeltkohlensaures Natron 2 C: Na· + H·

100392 crystallisirtes salpetersaures Ammoniak Az:: · + Az H³ + H·

160593 crystallisirtes doppeltoxalsaures Kali 2 O⁻ K· + H·

121927 crystallisirtes doppeltphosphorsaures Ammoniak 2 (PO^2,5) + Az H³ + H·

237093 crystallisirtes doppeltweinsteinsaures Kali 2 T⁻ K· + H·

16864 Wasser 1,5. H·

48920 Eisen-Peroxyd Fe O^1,5

93482 trocknes arseniksaures Ammoniak As O^2,5 + Az H³

66064 trocknes phosphorsaures Ammoniak P O^2,5 + Az H³

65784 Eisen-Peroxyd-Hydrat Fe O^1,5 + 1,5. H·

110346 crystallisirtes arseniksaures Ammoniak As O^2,5 + Az H³ + 1,5 H·

82928 crystallisirtes phosphorsaures Ammoniak P O^2,5 + Az H³ + 1,5 H·

22486 Wasser 2 H·

72780 trockne Citronensäure C⁻

203066 trocknes doppeltarseniksaures Kali 2 (As O^2,5) + K·

185690 trockne unterschwefelsaure Schwererde S O^2,5 + Ba·

148230 trocknes doppeltphosphorsaures Kali 2 (P O^2,5) + K·

71444 trocknes schwefelsaures Ammoniak S:· + Az H³

85600 trockner schwefelsaurer Kalk S:· Ca·

95266 crystallisirte Citronensäure C⁻ + 2 H·

225552 crystallisirtes doppeltarseniksaures Kali 2 (As O^2,5) + K· + 2 H·

208176 crystallisirte unterschwefelsaure Schwererde S O^2,5 + Ba· + 2 H·

170716 crystallisirtes doppeltphosphorsaures Kali 2 (P O^2,5) + K + 2 H·

93930 crystallisirtes schwefelsaures Ammoniak S:· + Az H³ + 2 H·

108086 crystallisirtes schwefelsaures Kalk-Hydrat S:· Ca· + 2 H·

33729 Wasser 3 H·

203560 trocknes essigsaures Blei A⁻ Pb·

165520 trocknes doppeltarsenik-saures Ammoniak 2 (As O^2,5) + Az H³

237289 crystallisirtes essigsaures Blei A⁻ Pb· + 3 H·

199249 crystallisirtes doppeltarsenik-saures Ammoniak 2 (As O^2,5) + Az H³ + 3 H·

239710 trocknes vierfachoxalsaures Kali $4\,O^{-}\,K$	273439 crystallisirtes vierfachoxalsaures Kali $4\,O^{-}\,K + 3\,H$
110684 trocknes doppeltphosphorsaures Ammoniak $2\,(PO^{2,5}) + Az\,H^{3}$	144413 crystallisirtes doppeltphosphorsaures Ammoniak $2\,(PO^{2,5}) + Az\,H^{3} + 3\,H$

44972 Wasser $4\,H$

183166 trocknes doppeltarsenikfaures Natron $2\,(As\,O^{2,5}) + Na$	228138 crystallisirtes doppeltarsenikfaures Natron $2\,(As\,O^{2,5}) + Na + 4\,H$
128330 trocknes doppeltphosphorsaures Natron $2\,(P\,O^{2,5}) + Na$	173302 crystallisirtes doppeltphosphorsaures Natron $2\,(P\,O^{2,5}) + Na + 4\,H$

56215 Wasser $5\,H$

149140 trocknes schwefelsaures Kupfer-Deutoxyd S: Cu:	205355 crystallisirtes schwefelsaures Kupfer-Deutoxyd S: Cu: $+ 5\,H$
100320 trocknes schwefelsaures Zink S: Zn	156535 crystallisirtes schwefelsaures Zink S: Zn $+ 5\,H$

78701 Wasser $7\,H$

93920 trocknes schwefelsaures Eisen-Protoxyd S: Fe	172621 crystallisirtes schwefelsaures Eisen-Protoxyd S: Fe $+ 7\,H$
75840 trockne schwefelsaure Talkerde S: Mg	154541 crystallisirte schwefelsaure Talkerde S: Mg $+ 7\,H$
95670 trocknes schwefelsaures Nickel S: Ni	175671 crystallisirtes schwefelsaures Nickel S: Ni $+ 7\,H$

112430 Wasser $10\,H$

66745 trocknes kohlensaures Natron C: Na	179175 crystallisirtes kohlensaures Natron C: Na $+ 10\,H$
89090 trocknes schwefelsaures Natron S: Na	201520 crystallisirtes schwefelsaures Natron S: Na $+ 10\,H$

134916 Wasser $12\,H$

111128 trocknes arsenikfaures Natron $As\,O^{2,5} + Na$	246044 crystallisirtes arsenikfaures Natron $As\,O^{2,5} + Na + 12\,H$
83710 trocknes phosphorsaures Natron $P\,O^{2,5} + Na$	218626 crystallisirtes phosphorsaures Natron $P\,O^{2,5} + Na + 12\,H$

In dieser Tabelle ist die Quantität oder die Verhältnißzahl, wie man es nennt, irgend einer Substanz gegeben, welche fähig ist, mit 10000 Sauerstoff ein Protoxyd zu bilden. Ausgenommen davon sind das Bor, der Phosphor, die Jodine, das Chrom und das Wolfram, denn für diese hat man die Zahl gewählt, welche ihre Säuren in den Stand setzt, eine Basis zu sättigen, die 10000 Sauerstoff enthält. Diese Methode erleichtert außerordentlich die Berechnungen der practischen Chemie, wie wir eben zeigen wollen.

Um die Verhältnißzahlen der Neutralsalze zu erhalten, braucht man nur die Zahl der Säure mit derjenigen der Basis zu addiren, welche 10000 Sauerstoff enthält. Will man z. B. das essigsaure Blei nehmen, so addirt man den Zahlenausdruck der Essigsäure, nämlich 64110, zu 139450, dem Ausdrucke für's Blei-Protoxyd und erhält

203560 für's trockne essigsaure Blei, welches in seinem Zustande als Hydrat, oder crystallisirt unter dem Namen Bleizucker bekannt ist

Um die Verhältnißzahlen der neutralen Deutoxyde zu erhalten, muß man berücksichtigen, daß sie um so mehr Säure verlangen, als sie auch mehr Sauerstoff enthalten; 263160 Quecksilber-Protoxyd z. B., welches 10000 Sauerstoff enthält, verlangt zu seiner Neutralisirung nur 50000 trockne Schwefelsäure, dagegen 273160 Quecksilber-Deutoxyd, welches 10000 Sauerstoff mehr enthält, als das Protoxyd, verlangt zu seiner Neutralisirung doppelt so viel, nämlich 100000 trockne Schwefelsäure. In der Regel enthalten die Salze, welche einen Ueberschuß der Säure besitzen, doppelt so viel Säure als die Neutralsalze, dagegen diejenigen mit einem Ueberschuß der Basis nur halb so viel Säure als die Neutralsalze. Diese Regel hat indessen viele Ausnahmen, und man thut deßhalb wohl, die Tabelle zu Rathe zu ziehen.

Gebrauch der Verhältnißzahlen.

Dieser leuchtet am besten durch Beispiele ein.

1. Wie viel ist Kohle erforderlich, angenommen, daß sie aus reinem Kohlenstoff bestehe, um 1 Pfund Protoxyd irgend eines Metalles z B. Eisenprotoxyd, dergestalt zu reduciren, daß der Kohlenstoff durch Vereinigung mit dem Sauerstoff Kohlenoxyd bilde.

17655 Kohlenoxydgas enthalten 10000 Sauerstoff, und 43920 schwarzes Eisenoxyd dieselbe Quantität, folglich werden 7655 Theile Kohle allen Sauerstoff des Eisen-Protoxyds absorbiren und Kohlenoxydgas bilden. Streicht man demnach die 3 Ziffernstellen zur rechten Hand weg, als von geringerm Gebrauch in der Praxis, so kann man sagen, wenn 44 Theile Eisen-Protoxyd 8 Theile Kohle erfordern, so wird 1 Pfund oder 7000 Gran Metalloxyd 1272 Gran erfordern, was nach der über die Gewichte mitgetheilten Tabelle $3\frac{3}{4}$ Unzen und 15 Gran beträgt. Wollte man Kohlensäuregas erzeugen, welches doppelt so viel Sauerstoff enthält, so braucht man folglich nur halb so viel Kohle anzuwenden.

2. In welchem Verhältnisse muß man den salpetersauren Kalk und das unterkohlensaure Kali mischen, damit eine vollständige Austauschung der beiderseitigen Säuren und Basen erfolge? In allen diesen Fällen beantworten schon die Verhältnißzahlen der Salze die Frage. Da folglich 67705 Salpetersäure mit 35600 Kalk 103305 salpetersauren Kalk, und 27655 Kohlensäure mit 58990 Kali 86645 unterkohlensaures Kali bilden, so verlangen 104 Theile salpetersaurer Kalk 87 Theile unterkohlensaures Kali, um sich in salpetersaures Kali oder sogenannten Salpeter zu verwandeln; und 127 Theile dieses Salzes werden durch die Verbindung von 68 Theilen Salpetersäure mit 59 Theilen Kali gebildet.

3. Wie viel Zink braucht man, um das Kupfer von 50 Unzen blauem Vitriol oder crystallisirtem schwefelsauren Kupferdeutoxyd niederzuschlagen?

Der Zahlenausdruck für's blaue Vitriol ist 303355; es enthält 56215 Wasser und nur 149140 trocknes schwefelsaures Salz, welches

zusammengesetzt ist aus 50000 wasserleerer Schwefelsäure und 99140 Kupfer-Deutoxyd, welches letztere, da es 20000 Sauerstoff enthält, demnach 2 Verhältnisse, oder 80640 Zink erfordert. Wenn nun 204 blauer Vitriol 81 Zink erfordert, so erfordern 50 Unzen des erstern 19 Unzen des letztern, um das Kupfer zu fällen.

4. Wie viel Vitriolöl ist erforderlich, um aus 1 Pfund Salpeter alle Salpetersäure auszutreiben?

Der Salpeter ist zusammengesetzt aus 67705 Salpetersäure und 58990 Kali und wird folglich mit 126695 bezeichnet. Da nun 58990 Theile Kali 10000 Sauerstoff enthalten, so sind zur Neutralisirung 50000 Theile wasserleerer Schwefelsäure oder 61243 mit Wasser versetzter Schwefelsäure, sogenanntes Vitriolöl, erforderlich. Deßhalb verlangen 127 Theile Salpeter 62 Theile Vitriolöl, und folglich braucht man zu 1 Pfund Salpeter fast $\frac{1}{2}$ Pfund Vitriolöl.

5. Wie viel Vitriolöl und Kochsalz ist erforderlich, um 20 Pfund avoirdupois-Queckſilber in Aetzsublimat zu verwandeln, und wieviel Sublimat wird man daraus erhalten?

Um Aetzsublimat zu erhalten, muß das Queckſilber mit Schwefelsäure erhitzt werden, um schwefelsaures Queckſilber-Deutoxyd zu bilden, wozu 4 Verhältnisse wasserleere Säure, nämlich 2, um das Queckſilber zu oxydiren, indem sich die Schwefelsäure in schweflige Säure verwandelt, und 2, um sich mit dem gebildeten Deutoxyd zu verbinden und dasselbe zu neutralisiren, erforderlich sind. Auf diese Weise erhält man ein schwefelsaures Salz, welches aus 100000 wasserleerer Schwefelsäure und 273160 Queckſilber-Deutoxyd zusammengesetzt ist.

Da das Queckſilber-Deutoxyd 2 Antheile Sauerstoff enthält, so sind auch 2 Antheile Kochsalz zu seiner Zersetzung nöthig. 2 Antheile Natrium werden aber ausgedrückt durch 58180, und 2 Antheile Chlorine durch 88026 und bilden zusammen 146206 Theile Kochsalz.

58180 Theile Natrium absorbiren 2 Verhältnisse oder 20000 Sauerstoff und verbinden sich mit 2 Verhältnissen oder 100000 wasserleerer Schwefelsäure, um 178180 trocknes schwefelsaures Natron zu bilden. Die 88026 Theile Chlorine verbinden sich mit 1 Verhältniß oder 253160 Queckſilber, um 341186 zweites Chlorqueckſilber oder Aetzsublimat zu bilden.

Wenn deßhalb 253 Queckſilber 4 Verhältnisse oder 200 wasserleere Schwefelsäure erfordern, was eben so viel ist, als 245 Vitriolöl, so verlangen 20 Pfund avoirdupois Queckſilber 19,36 Pfund dieser Säure. Der Bruch beträgt etwas mehr als $5\frac{3}{4}$ Unzen.

Wenn ferner 253 Queckſilber 146 Kochsalz verlangen, so braucht man für 20 Pfund avoirdupois 11,54 oder etwas mehr als $11\frac{1}{2}$ Pfund.

Wenn endlich 253 Queckſilber 341 Aetzsublimat geben, so erhält man aus 20 Pfund avoirdupois 26,95 oder beinahe 26 Pfund $15\frac{1}{4}$ Unze.

Dr. Wollaston hat die Verhältnißzahlen der meisten, in der practischen Chemie vorkommenden, Substanzen auf eine schiebbare Scale aufgetragen, wodurch Diejenigen, die mit der Anwendung des Schie-

bers bekannt sind, die am häufigsten vorkommenden Aufgaben mit einem einzigen Blick aufzulösen vermögen. Aber dieser Instrument verhindert Solche, die sich der Chemie widmen, Gewandtheit im Berechnen zu erlangen, und ist deßhalb für die Länge der Zeit mehr nachtheilig als nützlich.

Die Symbole, deren sich die Chemiker bedienen, um die theoretische Zusammensetzung der Körper zu bezeichnen, sind aus dem Lateinischen genommen. Wir wollen sie hier größerer Bequemlichkeit halber in alphabetischer Ordnung mittheilen und zugleich die Verhältnißzahlen nach Berzelius und Thomson anknüpfen.

		Berzelius	Thomson.
A—	Essigsäure	641120	6250
Al	Alumnium	342330	1250
	Thonerde	642330	2250
Aq	Wasser	112435	1125
Ag	Silber	2703210	13750
As	Arsenik	940770	4750
	Arsenikſäure	1440770	7750
Au	Gold	2486000	25000
Az	Stickstoff	N·	1750
Ba	Barium	1713860	8750
	Schwererde	1913860	9750
B—	Benzensäure	1509550	15000
Be	Beryllium	662560	2250
	Beryllerde	962560	3250
Bi	Wismuth	1773800	9000
B	Boron oder Bor	69655	1000
Ca	Calcium	512060	2500
	Kalkerde	712060	3500
C.	Kohlenstoff	75330	750
Ce	Cerium	1149440	6250
Ch	Chrom	703640	3500
Cl	Chlorine	M:·	4500
C—	Citronensäure	727850	7250
C°	Kobalt	738000	3250
Cu	Kupfer	791391	4000
Fe	Eisen	678430	3500
Fl	Fluor	75030	2250?
	Flußsäure	275030	1250?
F—	Ameisensäure	463930	4625
G—	Gallusſäure	791780	7750?
Hg	Queckſilber	2531600	25000
H	Wasserstoff	6217	125
I	Jodicum	1266700	—
	Jodine	I:·	15500
Ir	Iridium	—	3750
K	Kalium	979830	5000
	Kali	1179830	6000

		Berzelius	Thomson.
L	Lithium	255630	1250
Mg	Magnesium	316720	1500
	Talkerde	516720	2500
Mn	Mangan	711570	3500
Mo	Molybdän	596800	6000
M—	Schleimsäure	1318320	—
M.	Muriaticum	142650	—
Na	Natrium	581840	3000
	Natron	781840	4000
Ni	Nickel	739510	3250
N	Nitricum	77260	—
Os	Osmium	—	—
O—	Oxalsäure	451760	4500
O	Sauerstoff	100000	1000
Pa	Palladium	1407500	7000
P	Phosphor	392300	1500
Pt	Platin	1215230	12000
Pb	Blei	2589000	13000
P—	Blausäure	339560	—
R	Rhodium	1500100	5500
Se	Selen	495910	5000
Si	Silicium	296420	1000
	Kieselerde	596420	2000
Sn	Zinn	1470580	7250
Sb	Antimon	1612900	5500
Sr	Strontium	1094600	5500
	Strontianerde	1294600	5600
S—	Bernsteinsäure	627850	6250
S.	Schwefel	201160	2000
Ta	Tantalum	1823150	18000
T—	Weinsteinsäure	834490	8250
Te	Tellurium	806450	4000
Ti	Titanium	—	4000
U	Uranium	3146860	26000
W	Wolfram	1207690	15750
Y	Yttrium	850140	4250
Zn	Zink	806450	4250
Zr	Zirconium	—	5000
	Zirconerde	—	6000

Berzelius Verhältnißzahlen sind durch wirkliche Versuche und diejenigen Thomson's durch Berechnung erhalten worden. Letztere sind entstanden durch Addition oder Subtraction solcher kleiner Quantitäten, daß diese Verhältnißzahlen als ein Vielfaches des Wasserstoffes 125 sich darstellen. Die andern Differenzen beider Zahlenreihen rühren daher, daß Berzelius die Zahl für den Sauerstoff, welche als die Wurzel der Tabelle zu betrachten ist, hundertmal größer als

Thomson angesetzt hat; oder daher, daß letzterer immer das kleinste in Verbindung mit einem andern Element gefundene Verhältniß Sauerstoff als einen einzelnen Antheil betrachtet hat. Berzelius hingegen betrachtet die Eigenschaften der Mischung, und stimmen dieselben mit solchen Körpern überein, von denen bekannt ist, daß sie 2, 3 oder mehrere Antheile Sauerstoff enthalten, so schätzt er den Sauerstoffantheil danach.

Da sich der Sauerstoff sehr häufig, diesem Verhältnißsysteme zufolge, in 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3 Antheilen u. s. w. mit einem andern Körper verbindet, der als Einheit betrachtet werden muß; so ist Dr. Thomson der Meinung, daß derjenige Zahlenausdruck, welcher 1 Verhältniß Sauerstoff bezeichnen soll, in der That deren 2 ausdrückt, und daß sich nun die gewöhnliche Reihe der Verhältnisse, in welchen sich der Sauerstoff verbindet, darstellt, wie 2, 3, 4, 5, 6 ꝛc. Ein einzelnes solches Verhältniß oder Antheil Sauerstoff geht nun, nach Thomson's Ansicht, nie eine Verbindung ein, sondern immer wenigstens zwei solche Antheile zusammen.

Stahl's Theorie.

Die Verhältnißzahlen bleiben dieselben nach Stahl's und nach Lavoisier's Theorie, nur die Bezeichnungen des Wasserstoffes und Sauerstoffes sind dem Wasser beigegeben.

Man glaubt übrigens, daß der Stickstoff ein äußerst feines und unwägbares Element sey; daß sein Gewicht, isolirt oder im Zustande der Verbindung mit Wasserstoff oder Sauerstoff, immer auf Rechnung des mit ihm verbundenen Wassers zu schreiben sey.

Die Zahl für's Wasser, vom Wasserstoffgase genommen, als der leichtesten Zusammensetzung, aus welcher es seine wägbare Basis bildet, ist 125; wenn es sich aber mit andern wägbaren Substanzen verbindet, so vereinigt es sich immer in dem Verhältniß von 9 Antheilen, Atomen oder Volumen, so daß sein Zahlenausdruck 1125 oder ein Vielfaches dieser Größe wird. Nach Dr. Thomson verbindet es sich in der Regel wenigstens zu 2 Antheilen mit andern Elementen.

Es folgen nun die Zusammensetzungen, in welchen das Wasser die wägbare Basis bildet.

Wasserstoffgas besteht aus	.	.	125, Aq H^x
Sauerstoffgas — —	.	.	1000, Aq^8 O^x
Stickstoffgas — —	.	.	1750, Aq^{14} N^x
Ammoniakgas — —	.	.	2125, Aq^{17} $N^x H^{3x}$
Wasserstoff-Deutoxyd —	.	.	2125, Aq^{17} O^x
Oxydirter Stickstoff —	.	.	2750, Aq^{22} $N^x O^x$
Salpetergas — —	.	.	3750, Aq^{30} $N^x O^{2x}$
Atmosphärische Luft —	.	.	4500, $2(Aq^{14} N^x) + Aq^8 O^x$
Wasserleere Salpetersäure	.	.	6750, Aq^{54} N O^{5x}
Salpetersaures Ammoniak	.	.	9875, Aq^{64} N^x O^{5x} + Aq^{17} N^x H^{3x}

Die Zahlen sind dieselben, aber die meisten derjenigen Körper, welche man Elementarkörper nennt, werden betrachtet, als habe sich trockner Wasserstoff mit ihnen verbunden. Ausgenommen davon sind Chlorine und Jodine. Diese beiden Substanzen sind, gegenwärtiger Theorie zufolge, mit trocknem Sauerstoff ohne Wasser verbunden.

Die organischen Substanzen sind aus Kohlenstoff, Wasser und drei unwägbaren Substanzen zusammengesetzt.

Es ist wahrscheinlich, daß die drei Elemente Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, im freien Zustande, nicht allein in der Atmosphäre, sondern auch in den obern Regionen die Erscheinungen hervorbringen, welche dem Lichte, der atmosphärischen Electricität, dem Erdmagentismus und dem Weltäther zugeschrieben werden; und daß sie theils frei, theils verbunden entweder mit einander, oder mit andern Elementen derselben Art, die Erscheinungen der Electricität, des Galvanismus, der Wärmeerregung ꝛc. hervorbringen.

Von der Luft.

Da die atmosphärische Luft auf alle unsere Arbeiten Einfluß hat, so müssen wir sie in Betrachtung ziehen, ehe wir uns zu den andern dichten, wägbaren Substanzen wenden.

Dann giebt es noch andere Gase, in welchen sich die atmosphärische Luft auflös't und die sich nicht gut anders classificiren lassen, da sie weder sauer, alkalisch noch brennbar sind. Dahin gehört nämlich der Sauerstoff, der Stickstoff, der oxydirte Stickstoff und das Salpetergas. Es giebt vielleicht keine Substanz, über deren Schwere bei den meisten Menschen irrigere Ansichten obwalten, als die Luft. Dieß rührt ohne Zweifel daher, weil sie unsichtbar und aus äußerst feinen Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Einen Raum, der nichts als Luft enthält, pflegt man gewöhnlich als einen leeren Raum zu betrachten, und nach dieser Ansicht hält es schwer, an das wirkliche Gewicht der Luft zu glauben.

Stürme und Windstöße sind zwar geeignet, den Beweis zu geben, daß die Luft wirklich ein materieller Körper sey, dennoch scheint es unglaublich, daß ein Zimmer von gewöhnlicher Größe gegen einen Centner Luft enthalte. Indessen hat man durch Versuche gefunden, daß ein Cubikzoll Luft 0,30519 Gran wiegt; eine Weingallone voll Luft muß also $70\frac{1}{2}$ Gran und ein Cubikfuß Luft 527,368 Gran oder mehr als $1\frac{1}{8}$ Unze avoirdupois wiegen. Hat demnach ein Zimmer von gewöhnlicher Größe nur 12 Fuß in's Gevierte und dabei 10 Fuß Höhe, so beträgt sein räumlicher Gehalt 1440 Cubikfuß Luft, die nicht weniger als $108\frac{1}{2}$ Pfund avoirdupois wiegen.

Aus barometrischen Beobachtungen hat sich ergeben, daß das mittlere Gewicht der Luft, welche unsere Erdkugel umgiebt, gleich ist einer Wasserumhüllung von 33 engl. Fuß 9 Zoll Höhe oder einer Quecksilberumhüllung von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe. Die ganze Luftmasse wiegt deßhalb nicht weniger als 1,,,911163,,227258,181818 Pfund avoirdupois, oder kommt gleich, nach der Berechnung des Hrn. Cotes, der Schwere einer bleiernen Kugel von 60 (engl.) Meilen Durchmesser.

Da die Chemiker gewohnt sind, die Quantität Gas, mit welcher sie experimentiren, oder welche sie bei ihren Versuchen erhalten, nur in Cubikzollen auszudrücken, so steht der Zweifel frei, ob sie in allen Fällen eine richtige Vorstellung von dem Gewichte der betreffenden Gasquantitäten haben; und es wäre zu wünschen, daß sie immer ihre Maaßausdrücke auf Gewichtsausdrücke reduciren möchten, oder daß sie wenigstens in einem Theil ihres Werks das Gewicht jeder Gasart für ein bekanntes Raummaaß angeben möchten.

Man hat berechnet, daß ein Mann von Mittelgröße ungefähr in der Minute zwanzigmal einathmet oder zweimal auf jede sieben Pulsschläge. Da nun für jeden Athemzug ungefähr 40 Cubikzoll Luft erforderlich sind, so strömen jede Minute 800 Cubikzoll Luft in die Lunge ein und aus, oder 50,225 Pfund avoirdupois alle 24 Stunden.

Bei diesem Ein- und Ausathmen erfährt die Luft merkwürdige Veränderungen, die man, ungeachtet der interessanten Forschungen, welche ein so wichtiger Punct der Wissenschaft veranlassen mußte, noch nicht vollkommen erforscht hat

Alles, was man in diesem Betreff weiß, beschränkt sich darauf, daß alle 24 Stunden 115,74 Cubikfuß oder 8719 Pfund avoirdupois dieser Luftmasse 0,508 Pfund avoirdupois oder 8 Unzen Kohlenstoff aufnehmen, welcher durch die Lunge ausgesondert wird. Dadurch wird die erwähnte Luftquantität in etwa 23 Cubikfuß oder 2,662 Pfund avoirdupois Kohlensäuregas und 92,59 Cubikfuß oder 6783 Pfund avoirdupois Stickstoffgas verwandelt. Alle diese Veränderungen gehen vor, ohne von der großen Menschenmasse im Geringsten bemerkt zu werden, während die Aussonderung eines solchen Gewichtes Kohlenstoff in fester oder flüssiger Gestalt gewiß als eine beträchtliche Ausleerung betrachtet werden würde.

Lüftung der Zimmer.

Daß eine reine Atmosphäre zur Erhaltung der Gesundheit erforderlich sey, ist eine so allgemein anerkannte Wahrheit, daß man sie nicht erst zu beweisen braucht.

Man hat behauptet, daß der gesunde Zustand der Luft zum großen Theile von ihrem Sauerstoffgehalt abhängig sey; indessen sind die Chemiker bisjetzt nicht im Stande gewesen, eine merkbare Verschiedenheit zwischen der Luft eines Spitales und derjenigen eines freien Ortes zu entdecken. Seguin hat die Luft eines Hospitales analysirt, welche einen äußerst unangenehmen Geruch hatte, erhielt aber kein anderes Resultat, als bei der Analyse der äußern Luft. Die Untersuchungen, welche Priestley, de Marte, Gay Lussac und Andere angestellt haben, führten zu demselben Resultate, nämlich, daß die Bestandtheile der Atmosphäre überall dieselben sind, und daß man die atmosphärische Luft als eine wirklich chemische Zusammensetzung zu betrachten hat.

Sind diese Untersuchungen richtig, so geht daraus hervor, daß ein tödtliches Gift in der Atmosphäre verbreitet seyn kann, ohne daß die Kunst des Chemikers dasselbe zu entdecken vermag. Giebt es wohl

Die Zahlen sind dieselben, aber die meisten derjenigen Körper, welche man Elementarkörper nennt, werden betrachtet, als habe sich trockner Wasserstoff mit ihnen verbunden. Ausgenommen davon sind Chlorine und Jodine. Diese beiden Substanzen sind, gegenwärtiger Theorie zufolge, mit trocknem Sauerstoff ohne Wasser verbunden.

Die organischen Substanzen sind aus Kohlenstoff, Wasser und drei unwägbaren Substanzen zusammengesetzt.

Es ist wahrscheinlich, daß die drei Elemente Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, im freien Zustande, nicht allein in der Atmosphäre, sondern auch in den obern Regionen die Erscheinungen hervorbringen, welche dem Lichte, der atmosphärischen Electricität, dem Erdmagentismus und dem Weltäther zugeschrieben werden; und daß sie theils frei, theils verbunden entweder mit einander, oder mit andern Elementen derselben Art, die Erscheinungen der Electricität, des Galvanismus, der Wärmeerregung ꝛc. hervorbringen.

Von der Luft.

Da die atmosphärische Luft auf alle unsere Arbeiten Einfluß hat, so müssen wir sie in Betrachtung ziehen, ehe wir uns zu den andern dichten, wägbaren Substanzen wenden.

Dann giebt es noch andere Gase, in welchen sich die atmosphärische Luft auflös't und die sich nicht gut anders classificiren lassen, da sie weder sauer, alkalisch noch brennbar sind. Dahin gehört nämlich der Sauerstoff, der Stickstoff, der oxydirte Stickstoff und das Salpetergas. Es giebt vielleicht keine Substanz, über deren Schwere bei den meisten Menschen irrigere Ansichten obwalten, als die Luft. Dieß rührt ohne Zweifel daher, weil sie unsichtbar und aus äußerst feinen Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Einen Raum, der nichts als Luft enthält, pflegt man gewöhnlich als einen leeren Raum zu betrachten, und nach dieser Ansicht hält es schwer, an das wirkliche Gewicht der Luft zu glauben.

Stürme und Windstöße sind zwar geeignet, den Beweis zu geben, daß die Luft wirklich ein materieller Körper sey, dennoch scheint es unglaublich, daß ein Zimmer von gewöhnlicher Größe gegen einen Centner Luft enthalte. Indessen hat man durch Versuche gefunden, daß ein Cubikzoll Luft 0,30519 Gran wiegt; eine Weingallone voll Luft muß also $70\frac{1}{2}$ Gran und ein Cubikfuß Luft 527,368 Gran oder mehr als $1\frac{1}{8}$ Unze avoirdupois wiegen. Hat demnach ein Zimmer von gewöhnlicher Größe nur 12 Fuß in's Gevierte und dabei 10 Fuß Höhe, so beträgt sein räumlicher Gehalt 1440 Cubikfuß Luft, die nicht weniger als $108\frac{1}{2}$ Pfund avoirdupois wiegen.

Aus barometrischen Beobachtungen hat sich ergeben, daß das mittlere Gewicht der Luft, welche unsere Erdkugel umgiebt, gleich ist einer Wasserumhüllung von 33 engl. Fuß 9 Zoll Höhe oder einer Quecksilberumhüllung von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe. Die ganze Luftmasse wiegt deßhalb nicht weniger als 1,,,911163,,227258,181818 Pfund avoirdupois, oder kommt gleich, nach der Berechnung des Hrn. Cotes, der Schwere einer bleiernen Kugel von 60 (engl.) Meilen Durchmesser.

Da die Chemiker gewohnt sind, die Quantität Gas, mit welcher sie experimentiren, oder welche sie bei ihren Versuchen erhalten, nur in Cubikzollen auszudrücken, so steht der Zweifel frei, ob sie in allen Fällen eine richtige Vorstellung von dem Gewichte der betreffenden Gasquantitäten haben; und es wäre zu wünschen, daß sie immer ihre Maaßausdrücke auf Gewichtsausdrücke reduciren möchten, oder daß sie wenigstens in einem Theil ihres Werks das Gewicht jeder Gasart für ein bekanntes Raummaaß angeben möchten.

Man hat berechnet, daß ein Mann von Mittelgröße ungefähr in der Minute zwanzigmal einathmet oder zweimal auf jede sieben Pulsschläge. Da nun für jeden Athemzug ungefähr 40 Cubikzoll Luft erforderlich sind, so strömen jede Minute 800 Cubikzoll Luft in die Lunge ein und aus, oder 50,225 Pfund avoirdupois alle 24 Stunden.

Bei diesem Ein- und Ausathmen erfährt die Luft merkwürdige Veränderungen, die man, ungeachtet der interessanten Forschungen, welche ein so wichtiger Punct der Wissenschaft veranlassen mußte, noch nicht vollkommen erforscht hat

Alles, was man in diesem Betreff weiß, beschränkt sich darauf, daß alle 24 Stunden 115,74 Cubikfuß oder 8,719 Pfund avoirdupois dieser Luftmasse 0,508 Pfund avoirdupois oder 8 Unzen Kohlenstoff aufnehmen, welcher durch die Lunge ausgesondert wird. Dadurch wird die erwähnte Luftquantität in etwa 23 Cubikfuß oder 2,662 Pfund avoirdupois Kohlensäuregas und 92,59 Cubikfuß oder 6,783 Pfund avoirdupois Stickstoffgas verwandelt. Alle diese Veränderungen gehen vor, ohne von der großen Menschenmasse im Geringsten bemerkt zu werden, während die Aussonderung eines solchen Gewichtes Kohlenstoff in fester oder flüssiger Gestalt gewiß als eine beträchtliche Ausleerung betrachtet werden würde.

Lüftung der Zimmer.

Daß eine reine Atmosphäre zur Erhaltung der Gesundheit erforderlich sey, ist eine so allgemein anerkannte Wahrheit, daß man sie nicht erst zu beweisen braucht.

Man hat behauptet, daß der gesunde Zustand der Luft zum großen Theile von ihrem Sauerstoffgehalt abhängig sey; indessen sind die Chemiker bisjetzt nicht im Stande gewesen, eine merkbare Verschiedenheit zwischen der Luft eines Spitales und derjenigen eines freien Ortes zu entdecken. Seguin hat die Luft eines Hospitales analysirt, welche einen äußerst unangenehmen Geruch hatte, erhielt aber kein anderes Resultat, als bei der Analyse der äußern Luft. Die Untersuchungen, welche Priestley, de Marte, Gay Lussac und Andere angestellt haben, führten zu demselben Resultate, nämlich, daß die Bestandtheile der Atmosphäre überall dieselben sind, und daß man die atmosphärische Luft als eine wirklich chemische Zusammensetzung zu betrachten hat.

Sind diese Untersuchungen richtig, so geht daraus hervor, daß ein tödtliches Gift in der Atmosphäre verbreitet seyn kann, ohne daß die Kunst des Chemikers dasselbe zu entdecken vermag. Giebt es wohl

einen bessern Beweis für die Richtigkeit dieser Folgerung, als das bleiche Aussehen und die schwache Constitution der Einwohner enger und volkreicher Städte; als die ungesunde Beschaffenheit besonderer Districte, und als die wichtige Veränderung, welche bei dergleichen Individuen einzutreten pflegt, wenn sie solche Wohnorte mit andern von gesünderer Beschaffenheit vertauschen?

Die Atmosphäre in der Nähe des Meeres soll Salzsäure und kein Kohlensäuregas enthalten. Vielleicht wäre es durch sehr feine Testmittel nicht unmöglich, die Anwesenheit fremdartiger Substanzen in der Atmosphäre zu entdecken, was ohne Zweifel eine Reihe anderer höchst wichtiger Entdeckungen zur Folge haben würde.

Der Mensch verändert nicht allein, durch die Respiration, eine gewisse Quantität Luft, sondern seine Lunge führt auch eine beträchtliche Quantität Dunst aus. Die Untersuchungen, welche man in dieser Hinsicht angestellt hat, haben zu sehr abweichenden Resultaten geführt Nach Dr. Hales beträgt dieser Dunst auf die Minute nahe an 7 Gran; nach Dr. Thomson 6 Gran; nach Dr. Murray und Abernethy 3 Gran; nach Lavoisier und Seguin etwas mehr als 7 Gran, so daß also 6 Gran als mittlere Durchschnittszahl dieser Versuche gelten kann. Die Quantität des Dunstes kann nicht wohl größer seyn, denn $6\frac{1}{2}$ Gran sättigen 800 Cubikzoll Luft bei der Temperatur, wie die Luft ausgeathmet wird; selten möchte aber auch diese Quantität unter 6 Gran betragen.

Da die Mischung von Luft, Stickstoff, Kohlensäuregas und Dunst bei der Temperatur, wie sie ausgeathmet wird, weit leichter, als die atmosphärische Luft bei derselben Temperatur ist, so erhebt sie sich mit solcher Geschwindigkeit, daß sie schon weit entfernt von uns ist, ehe sie sich in der Atmosphäre verbreitet hat.

Man kann auch annehmen, daß ein Mensch durch unmerkliche Verdünstung in jeder Minute 18 Gran Dunst ausgiebt. So hat man ferner beobachtet, daß die Luft, welche einige Zeit lang mit der Haut in Berührung geblieben ist, sich zum großen Theil in Kohlensäuregas verwandelt.

Man muß deßhalb wenigstens soviel Luft in einem Zimmer zu erneuern suchen, als die Feuchtigkeit, welche vermöge der Ausdünstung aus dem Körper der Bewohner des Zimmers übergeht, in derselben Zeit zu sättigen vermag; und in einem Zimmer, welches bei einer Temperatur von 60° erhalten wird, muß man wenigstens 3 Cubikfuß Luft auf die Minute für jedes Individuum erneuern, welches sich im Zimmer befindet, oder mit andern Worten, so viel Luft, als die feuchten Ausdünstungen zu sättigen vermögen. Dabei ist nämlich angenommen, daß die Ausdünstungen nicht über 18 Gran Dünste in der Minute ausgeben, und daß der größte Theil des Körpers bedeckt bleibe.

Es muß übrigens bemerkt werden, daß die Wärme die Ausdünstung aller schädlichen Stoffe vermehrt, so daß man überall, wo eine außerordentliche Temperatur sich nöthig macht, auch eine stärkere Lüf-

tung anbringen muß, im Ganzen eine Erneuerung von $3\frac{1}{2}$ Cubikfuß Luft für jede Person auf die Minute.

Hr. Tredgold ist der Meinung, daß man auch für die Lampen oder Lichte, mit welchen unsere Zimmer beleuchtet werden, wenigstens noch 1 Cubikfuß Luft, also $4\frac{1}{2}$ für jede Person auf die Minute rechnen müsse.

Die Lüftung muß offenbar nach der größten Zahl von Individuen berechnet werden, welche das Zimmer auf einmal zu fassen vermag; denn es ist besser, in dieser Hinsicht zu viel als zu wenig zu thun.

Am schwierigsten läßt sich die Lüftung im Sommer bewerkstelligen, wo die Temperaturdifferenz kaum 10° beträgt. Nach folgender schon mitgetheilten Regel findet man das Areal des Durchschnittes der für die Lüftung erforderlichen Oeffnungen.

Man multiplicire mit 4 die Zahl der Personen, welche das Zimmer fassen soll, und dividire das Product mit der drei und vierzigfachen Quadratwurzel der Höhe des Zimmers vom Fußboden angerechnet, bis zu der Stelle, wo die Luft an der Decke entweicht, so giebt der Quotient das Areal des Durchschnittes der Lüftungsröhre in Fußen ausgedrückt.

Diese Regel muß für Kirchen und solche Locale modificirt werden, wo sich nur zu Zeiten eine Menge von Personen versammeln, so daß die Lüftung der Zeit und der Anzahl der versammelten Individuen entspricht.

Die Oeffnungen für den Austritt der verdorbenen Luft bringt man am schicklichsten in der Decke an, und diejenigen für den Eintritt der frischen Luft am Fußboden.

Beide müssen von gleich großen Dimensionen seyn.

Bei dieser Einrichtung ist es unmöglich, daß die Lüftung jemals unvollkommen seyn könne, sobald man nur darauf Rücksicht genommen hat, daß Windstöße oder anhaltend wehende Winde keine Unterbrechung zu bewirken vermögen. Wollte man die Lüftung durch gegenüberstehende Oeffnungen in den Seitenwänden des Gebäudes bewerkstelligen, so könnten nur Winde eine Erneuerung der Luft bewirken, und selbst dann ohne sonderlichen Nutzen, wie sich aus den Grundsätzen ergeben wird, die wir weiter unten entwickeln wollen.

Man muß auch im Stande seyn, den Grad der Lüftung oder die Quantität der zu erneuernden Luft je nach den Jahreszeiten zu reguliren, d. h. man muß, je nach den Fällen, die Oeffnungen für Ein- und Ausströmung vergrößern oder verkleinern können. In allen Fällen ist es rathsam, zahlreiche und kleine Oeffnungen anzubringen, denn dieß ist das beste Mittel, den Zug gleichmäßig zu vertheilen und zu starke, der Gesundheit nachtheilige Luftströmungen zu vermeiden.

Diese Art der Lüftung läßt sich indessen nicht anwenden, sobald man das Zimmer oder das Local durch ein offenes Caminfeuer heitzt; man müßte denn die Ausströmungsröhre von der Decke herab bis zum Feuerheerde führen, und ihr solche Biegungen geben, daß die Feuerwärme in der Röhre und im Schlot einen Luftzug bewirkte.

Lüftung der Zimmer, welche durch sogenannte Stubenöfen geheitzt werden.

Der Graf Rumford ist keineswegs ein Freund der starken Lüftung, welche man gewöhnlich für nöthig hält. Er behauptet, daß, obgleich der größte Theil der Zimmer des nördlichen Europa's durch Oefen geheitzt werde, welche die zur Verbrennung nöthige Luft nur von außen erhalten; daß, obgleich die Fenster und die Thüren doppelt und so gut schließend als nur immer möglich sind, indem letztere an den Klunzen durch aufgeleimte Papierstreifen und erstere durch eingestopftes Werg, oder dergleichen verwahrt werden: dennoch die Luft dieser Zimmer nicht so verdorben sey, daß sie als ungesund betrachtet werden müsse, sobald sie nur eine gehörige Größe und nicht zu viele Bewohner haben, dabei auch nicht durch eine große Menge von Lichtern beleuchtet werden. Er führt für seine Behauptung das kräftige und gesunde Aussehen der Bewohner dieser Zimmer an, und bemerkt, daß sie es nicht im Geringsten unbehaglich finden, in solchen verschlossenen Wohnungen zu leben.

Es läßt sich indessen nicht läugnen, daß die Luft eines Zimmers, welches durch einen Ofen geheitzt wird, eine gewisse Unbehaglichkeit bei solchen Personen hervorbringt, die nicht daran gewöhnt sind. Dieß rührt aber nicht davon her, daß die Luft des Zimmers durch die Ausathmung und die Ausdünstung der Bewohner verderbt sey, sondern ist mehr einem sehr gewöhnlichen Fehler der Einrichtung dieser Oefen zuzuschreiben. Sie sind meistentheils aus Eisen verfertigt; und da nun immer ein Theil dieses Ofens eine so hohe Temperatur erlangt, daß der feine aufliegende Staub verbrennt, so hat dieser Umstand eine sehr unangenehme Wirkung auf die Luft des Zimmers. Selbst wenn der Ofen aus Töpferwaare gebaut ist und ein Theil desselben, welcher mit der Luft des Zimmers in Verbindung steht, sehr heiß wird, was zumal bei den deutschen Stubenöfen immer der Fall zu seyn pflegt, so äußert sich dieselbe Wirkung auf die Luft des Zimmers, als ob der Ofen aus Eisen verfertigt sey.

In einem gut verschlossenen Zimmer, in welchem zwei oder drei Personen nur einige Stunden sich aufhalten, ist die für das Einathmen untaugliche Luft im Verhältnisse zu dem großen Luftvolumen, welches ein Zimmer von gewöhnlicher Größe zu fassen vermag, außerordentlich unbedeutend; und da übrigens bei jedem Oeffnen der Thür eine beträchtliche Quantität frischer Luft eindringt und die entweichende warme Luft ersetzt, so ist weit weniger Gefahr vorhanden, wegen Mangel an Lüftung eine ungesunde Luft einzuathmen, als man gewöhnlich glauben sollte. Besonders bei kalter Witterung ist dieses der Fall, wo alle die verschiedenen Ursachen weit thätiger sind, welche dazu beitragen, die Luft eines Zimmer zu erneuern.

Wer die große Luftveränderung bezweifelt, welche jederzeit stattfindet, so oft bei kalter Witterung die Thür eines warmen Zimmers geöffnet wird, braucht nur eine solche Thür für einen Augenblick ganz zu öffnen und zwei Lichter in die Oeffnung der Thür zu hal-

ten, nämlich eins ganz oben und das andere am Boden, und die Gewalt, mit welcher die Flamme des obern Lichtes nach auswärts, die des untern dagegen nach einwärts durch zwei starke Luftströmungen getrieben werden, die in entgegengesetzten Richtungen zu gleicher Zeit streichen, wird ihm die Ueberzeugung geben, daß die stattfindende Luftveränderung sehr beträchtlich seyn müsse. Je größer die Temperaturdifferenz der innern und äußern Luft ist, desto stärker werden diese Strömungen seyn.

In der Regel fürchten die Leute von solchen Zimmern, in welche nicht beständig kalte Luft von außen eintritt, nachtheilige Folgen für die Gesundheit; aber die kalten Luftströmungen, welche immer in Zimmern erzeugt werden müssen, die durch Kamine von der gewöhnlichen Einrichtung geheitzt werden, sind weit schlimmer, als die ungesunde Wirkung, die man der Luft eines verschlossenen und durch ein kleines Feuer gleichmäßig erwärmten Zimmers zuschreibt.

Wir haben schon dargethan, daß eine Person binnen 24 Stunden durch das Athmen von 109 Pfd. Luft, welche ein mäßig großes Zimmer zu fassen vermag, etwas weniger als 9 Pfd. verändert; und nimmt man an, daß ein Nachtlicht den dritten Theil dieser Quantität verändert, so werden zwei Personen, welche bei einem Nachtlicht in demselben Zimmer schlafen, binnen 8 Stunden, der gewöhnlichen Dauer des Schlafes, nur 90,02 Cubikfuß Luft oder 6,78 Pfd. avoirdupois zum fernern Einathmen untauglich machen, folglich nur einen kleinen Theil der Luft eines mäßig großen Zimmers, selbst wenn dasselbe auf die vollkommenste Weise verschlossen ist.

Auch wenn man die vollkommenste Lüftung anwendet, so bleibt doch die Heitzung durch Oefen immer vortheilhaft, denn es wohnt sich in solchen Zimmern weit behaglicher und gesünder; sie werden gleichmäßiger erwärmt, und es ist leichter, irgend eine gewünschte Temperatur herzustellen. Dabei hat man nicht den Zug kalter Luft von Thür und Fenstern gegen das Kamin hin zu fürchten, der für Personen von schwächlicher Gesundheit oft so nachtheilig ist. Da die Luft in allen Theilen des Zimmers eine gleichmäßige Wärme besitzt, so wird es sehr leicht, sie auf das Vollkommenste zu erneuern, sobald sie für's Athmen untauglich geworden ist. Man braucht zu diesem Behuf nur ein Fenster und eine Thür zu öffnen, um die kältere und schwerere äußere Luft eindringen zu lassen. Man darf sich indessen nicht einbilden, daß das Zimmer durch diese vollständige Lüftung sehr erkältet werde, denn die Wände desselben haben fast nichts von ihrer Wärme verloren, die sich in wenig Minuten der frisch eingelassenen Luft mittheilen wird.

Es würde ganz unmöglich seyn, die Lüftung eines Zimmer, welches mittelst eines Kamines geheitzt wird, so schnell und bequem zu bewerkstelligen, denn die Luft eines solchen Zimmers ist nur zum Theil erwärmt, wenn überhaupt von Erwärmung derselben die Rede seyn kann; und die Wände der Stube sind vom Feuer entfernt und beständig kalt. Dieß muß immer der Fall seyn, wo in Folge eines starken Stromes, der im Schlot aufsteigt, eine Menge kleiner kalter Strömungen von außen her, durch

kleine Oeffnungen an Fenstern und Thüren u. s. w. gegen den Feuerheerd hin, herbeigezogen werden.

Lüftung der Gefängnisse, Schiffe, Spitäler und Gesellschaftszimmer.

George Onesiphorus Paul bemerkt, daß es nun bereits 20 Jahre sind, seit der berühmte Howard die öffentliche Aufmerksamkeit auf die schädlichen Folgen mangelnder Lüftung gerichtet hat. Die allgemeine Ueberzeugung, hinsichtlich des geschilderten Uebels und auch der von jenem unermüdlichen Menschenfreund in Vorschlag gebrachten Mittel war so lebhaft, daß die Gesetzgebung es für zweckmäßig hielt, alle seine Grundsätze anzunehmen, um sie zur Basis mehrerer positiver Gesetze zu machen, nach welchen die meisten Gefängnisse des Königreichs von Neuem erbaut und die übrigen mit wenig Ausnahmen modificirt worden sind.

In diesen Gefängnissen, wo jetzt auf Reinlichkeit der Gefangenen zugleich Rücksicht genommen wird, ist das Kerkerfieber unbekannt, es müßte denn durch Gefangene eingeführt werden, die schon krank in diese Anstalten gebracht werden.

Durch ähnliche Anwendung derselben Grundsätze ist der Aufenthalt auf den Kriegsschiffen außerordentlich verbessert worden.

Leider läßt sich nicht behaupten, daß im Betreff der Spitäler so glückliche Resultate erlangt worden sind. Howard sparte nichts, um auch diesen wichtigen Theil unserer öffentlichen Anstalten gesünder zu machen, aber seine Vorschläge haben sich hier nur auf den Zutritt frischer Luft beschränkt. Diesen wichtigen Vortheil mit einer allgemein verbreiteten Wärme zu verbinden, die in Krankenzimmern so nothwendig ist, scheint er außer Acht gelassen zu haben. Es läßt sich indessen nicht läugnen, daß, wenn die Patienten frische Luft bedürfen, es nicht minder wichtig sey, sie vor Strömungen kalter Luft zu sichern, die ihnen oft weit gefährlicher sind, als gesunden und kräftigen Personen. Es bleibt deßhalb in dieser Hinsicht noch viel zu thun übrig.

Die Kirchspiels-Arbeitshäuser, die Schulzimmer für Knaben und Mädchen, die Werkstätten, die Säle für öffentliche Vorlesungen, die Gesellschaftssäle für Frauenzimmer und die engen Hütten der Armen befinden sich noch hinsichtlich der Lüftung in einem sehr traurigen Zustande. Dieser Ursache und keiner andern haben wir die fauligen und ansteckenden Krankheiten zuzuschreiben, welche manchmal unter uns ausbrechen, und die man jetzt nicht länger mit dem Namen Kerkerfieber oder Schiffsfieber belegen kann. Zu einer Zeit, wo Howard's Vorschläge schon mit dem besten Erfolge gekrönt wurden, theilte der Graf Rumford öffentlich einige Vorschläge mit, welche ebenfalls von wichtigen Folgen gewesen sind.

Theoretisch hatte dieser ausgezeichnete Gelehrte ganz entschieden die Nothwendigkeit der Lüftung durch den Zutritt kalter Luftströmungen geläugnet und bei den Anstalten, welche unmittelbar seiner Leitung übergeben waren, ein ganz entgegengesetztes System eingeführt.

Meinungen von solcher Autorität mußten nothwendig Berücksich-

tigung finden und wenigstens bei den wärmsten Vertheidigern der entgegengesetzten Theorie einige Zweifel erregen.

Das Gefängniß zu Gloucester ist nach Howard's Grundsätzen erbaut, d. h. es wird von zwei Strömungen kalter Luft von einem Ende bis zum andern durchstrichen, und diesen großen Luftströmungen, welche sich mit beträchtlicher Geschwindigkeit durch die langen Gänge fortpflanzen und im rechten Winkel die schwächern Strömungen aus den einzelnen Gefängnissen längs dieser Gänge aufnehmen, ist kein Hinderniß entgegengesetzt.

Seit der Zeit, wo dieses Gefängniß eröffnet wurde, nämlich vom Jahr 1791, sind bis zum Jahr 1800 an 1300 Personen in dasselbe abgeliefert worden, und es enthielt beständig im Durchschnitt gegen 100 Gefangene. Während der neun Jahre sind nur 13 Gefangene darin gestorben, und zwar 4 derselben an Krankheiten, mit denen sie schon früher behaftet waren. Im Laufe des Jahres 1800 füllte sich das Gefängniß ungewöhnlich und in einem sehr tadelnswerthen Grade. 214 Personen wurden nach und nach eingesperrt, und im Durchschnitt enthielt es beständig 167 Gefangene. Von dieser Menge starb indessen nur eine einzige Person und zwar ein 60jähriges Weibsbild.

Bei der Eröffnung der Assisen im Frühjahre 1801, also zur Zeit, wo das Gefängniß die meisten Gefangnen hatte, war nicht ein einziger davon krank oder im Krankensaale.

Diesen Angaben zu Folge scheint die Zahl der Todesfälle weit geringer zu seyn, als dem Durchschnitte nach in den gewöhnlichen Lagen des Lebens, ein sprechender Beweis für den gesunden Zustand dieser Anstalt. Auch geht daraus hervor, daß zwar kalte Luftströmungen manchen Constitutionen Nachtheil bringen können, im Allgemeinen aber nicht schädlich sind.

Jeder Gefangene, wenn er sich nicht im Krankensaale befindet, schläft in einem Zimmer, welches 52 bis 57 Quadratfuß hat, aus Backsteinen gebaut ist, die auf einem Gewölbe ruhen, und an der Decke ebenfalls ein Gewölbe hat, so daß die Luft nur durch Oeffnungen eindringen kann, welche eigends für diesen Zweck gemacht sind. Da die Luft beständig dieses Zimmer von allen Seiten umgiebt, so muß es trocken seyn und wird noch überdieß durch zwei entgegengesetzte Oeffnungen oben an der Decke gelüftet. An der Oeffnung, durch welche die Luft von Außen eindringt, ist eine Thür angebracht, welche der Gefangene beliebig verschließen kann. Sie schließt jedoch dann so unvollkommen, daß noch immer eine beträchtliche Quantität Luft an den Seiten einzudringen vermag. Die äußere Oeffnung dieses Canals kann der Gefangene nicht verschließen.

Während der zehn Jahre, in welchen diese Gefängnißzimmer bewohnt gewesen sind, haben wir drei äußerst kalte Winter gehabt. Ungeachtet der Neigung der Gefangenen, im Allgemeinen sich zu beklagen, ist doch niemals weder von Alten noch Jungen, von Männern noch Weibern Klage darüber erhoben worden, daß sie des Nachts von Kälte gelitten hätten. Das Fahrenheitsche Thermometer, in der Mitte des Zimmers aufgehangen, fiel in der kältesten Nacht nicht unter 33°, während es keine seltene Erscheinung war, daß das Wasser in unsern

Schlafkammern nicht weit vom Bette gefror. Ferner sind zwei berühmte Aerzte der entschiedenen Meinung, daß das Schlafen in diesen Zimmern für die Gefangenen nicht die geringste nachtheilige Folge gehabt habe.

Es ist demnach durch die Erfahrung erwiesen, daß ein Zimmer von 415 oder 439 Cubikfuß Luft ohne alle Heitzung einen gesunden Aufenthalt für einen Gefangenen die Nacht über abgiebt und daß er nichts von einer Luftströmung zu fürchten hat, die über ihm hinstreicht, sobald nur die Feuchtigkeit nicht in's Zimmer dringen kann und man ihm die nöthigen wollenen Decken nicht versagt.

Die Zimmer, welche von den Gefangenen den Tag über bewohnt werden, sind auf ähnliche Weise eingerichtet, nämlich mit ähnlichen Luftöffnungen oben an der Decke versehen. Außerdem wird auch noch jedes durch ein Kamin geheitzt. Man muß indessen gestehen, daß diese Lüftungsart mit der Heitzung derselben unverträglich ist.

Es ist ausgemacht, daß in Zimmern von dieser Einrichtung gar keine verdorbene Luft zu fürchten ist; aber dieser Vortheil wird auf Kosten eines andern, zwar nicht so wichtigen, erlangt, den man indessen ebenfalls zu erreichen suchen sollte.

Die Luft, welche in einem solchen Zimmer ohne Kamin durch die eine Oeffnung einströmen und durch die andere abziehen würde, wird jetzt durch das Feuer herbeigezogen, um die beständige Verdünnung im Schlot auszugleichen. Demnach strömt also durch beide Oeffnungen Luft gegen das Kamin hin, und die Gefangenen sind in der Nähe des Kamines dieser doppelten Strömung beständig ausgesetzt. Diesem Umstande bin ich geneigt, die seltenen Fälle von aussetzenden Fiebern oder Dysenterien zuzuschreiben, welche manchmal die habituelle Gesundheit der Gefangenen unterbrochen haben.

Da übrigens die Fenster fast immer des Nachts geschlossen werden, wiewohl dieß die beste Zeit für die Lüftung ist, so wird die einzige Luftveränderung bloß durch die Kamine bewirkt, und diese ziehen unablässig aus der mittlern Region des Zimmers die beste Luft herbei.

Als ein Mittel gegen diese offenbaren Mängel bei der gewöhnlichen Lüftungsart schlug Georg Onesiphorus Paul vor, nach der Decke des Zimmers eine Röhre zu leiten, deren unteres Ende mit der unteren Seite des Rostes in Verbindung steht, so, daß das Feuer zur Erwärmung und Lüftung des Zimmers zugleich beiträgt. Das Aschenloch und der Feuerraum seines Ofens, den wir bereits Fig. 75 beschrieben haben, sind mit Thüren verschlossen, so daß also die gesunde Luft des Zimmers nicht entweichen kann und alle zur Verbrennung nöthige Luft aus dem obern Theile des Zimmers herbeigezogen wird.

Diese Röhre kann nun je nach den Umständen entweder an die Decke desjenigen Zimmers geführt werden, in welchem ein Feuer zu ernähren ist, oder auch in das darunterliegende oder darüberliegende; und der auf diese Weise bewirkte Zug muß durch einen gehörigen Apparat beliebig verstärkt oder vermindert werden können.

Durch das Feuer dieses Ofens gelang es, einen darunterliegenden

Krankensaal von 18000 Cubikfuß und mit Patienten gefüllt von aller verdorbenen Luft zu reinigen. Ungeachtet aller bis dahin angewendeten Mittel war der Aufenthalt in demselben besonders gefährlich geblieben. Bei der jetzigen Einrichtung bedurfte man nur einige Minuten, um dieses gute Resultat hervorzubringen, von welchem alle Patienten sogleich die Wirkung spürten, ohne dabei eine verstärkte Luftströmung zu empfinden.

Die in diesem Spital angewendete Lüftungsart hat Hr. Sutton schon seit langer Zeit äußerst vollkommen auf den Schiffen angewendet.

Würde man einen solchen Ofen mit der nöthigen Einrichtung über einem Gesellschaftssaal anbringen, so könnte man letztern leicht von einer ungeheuern Quantität verdorbener Luft reinigen, ohne daß man die Fenster zu öffnen brauchte. Es würde sehr leicht seyn, die in der Decke angebrachten Oeffnungen durch allerhand Zierathen zu verbergen.

Dieser Grundsatz läßt sich bei allen Stubenöfen anwenden, und dadurch würde man in England das Haupthinderniß gegen ihre Anwendung in Gesellschaftszimmern aus dem Wege räumen. Solche Oefen aus Töpferwaare errichtet, würden nicht nur eine sehr behagliche Wärme ausströmen, sondern auch dazu beitragen, die verdorbene Luft fortzuschaffen und durch frische zu ersetzen.

Nach dieser Methode erbaut und eingerichtet, müßten sie unstreitig für die Krankensäle der Spitäler, für Armenhäuser, für Werkstätten, für Säle, in welchen öffentliche Vorlesungen gehalten werden, für Schulstuben und Gefängnisse weit besser seyn, als die Kamine.

Im Betreff der letztgenannten öffentlichen Anstalten erwähnt George Onesiphorus Paul, daß das offne Kaminfeuer entbehrt werden könne, welches jetzt die Gefangenen haben müssen, um sich ihre Speisen darin zu kochen, wenn man eine gemeinschaftliche Küche unter der Leitung eines Gefängnißwirthes anlegen wollte. Außerdem, daß nun die Zimmer der Gefangenen eine gesündere Wohnung abgeben müßten, dürfte dieß für die Gefangenen selbst noch andere Vortheile haben, die hier nicht einzeln angeführt werden können. Auf der andern Seite muß berücksichtigt werden, daß durch die Anwendung von Oefen, die nach den bezeichneten Grundsätzen eingerichtet sind, die Einwürfe des Grafen Rumford gegen die Lüftung aller Zimmer beseitigt sind, in welchen man solche Oefen angebracht hat, sobald nur die Oeffnung, durch welche die frische Luft einströmt, oben an der Decke angebracht ist. Die in dieser Höhe eindringende Luft würde in Ermanglung eines Kamines nur von der oberen Mündung der nach der Decke hin geführten Röhre aufgenommen werden, und es könnte kein anderer Zug gegen den Fußboden des Zimmers hin entstehen.

In einem Saale, der eine so zahlreiche Gesellschaft enthält, daß die Luft leicht verderbt wird, würde zwar die weit schwerere atmosphärische Luft gegen den Boden herabsinken, um die entweichende unreine Luft zu ersetzen; da aber der Impuls nicht stärker seyn würde, als die geringe Differenz der specifischen Schwere der beiden Luftarten, so würde die Bewegung nur langsam seyn und keine merkliche Strömung hervorbringen.

Lüftung der Bergwerke.

Die Lüftung der Bergwerke ist im Allgemeinen auf denselben Grundsatz gestützt, wie diejenige der Gebäude.

Die durch das Athmen der Arbeiter, ihre Feuer und Lampen verderbte Luft wird durch natürlichen oder künstlichen Wetterzug mittelst Wetterschächten, Wetterstollen, Durchschlägen ꝛc. abgeleitet. Dergleichen dienen auch zugleich zur Ausförderung der Erze u. s. w.

Wenn man durch diese gewöhnlichen Mittel einen hinlänglich starken Zug (frische Wetter) erhalten hat, so läßt sich derselbe noch dadurch verstärken, daß man auf der Schachtsohle einer Grube ein Feuer anzündet, oder auch über derselben, so daß eine starke Luftströmung dahin entsteht. Die Luft wird auch durch besondere Maschinen ausgehoben, oder eingetrieben, und die Leitungscanäle für dieselbe sind dann die verbühnten Lutten, welche bis zu den Stellen führen, wo gearbeitet wird.

Außer den Veränderungen der Luft, welche in den Bergwerken durch das Athmen der Arbeiter und durch ihre Grubenlichter bewirkt werden, sind manche Bergwerke mit Gasen von verschiedener Art erfüllt, die man erst wegschaffen muß, ehe der Grubenbau fortgesetzt werden kann.

Das erste und gewöhnlichste dieser Gase ist der Bergschwaden oder das Kohlensäuregas, welches schwerer, als die atmosphärische Luft ist, sich folglich in die tiefsten Theile der Bergwerke zurückzieht und diejenigen augenblicklich tödtet, welche unvorsichtig in solche Tiefen vordringen. Dieses Gas trifft man häufig an, wenn alte vertrocknete Brunnen und lange verschlossen gebliebene Keller geöffnet werden. Zum Glück wird es sehr rasch vom Wasser absorbirt und vermischt sich auch sehr leicht mit der atmosphärischen Luft. Deßhalb ist es der Vorsicht gemäß, nicht eher in solche Tiefen zu dringen, als bis man sich zuvor versichert hat, daß ein angezündetes Licht oder eine Lampe nicht verlöscht, sondern ruhig fortbrennt. Sobald die Flamme nur matter oder kleiner brennt, oder wohl gar verlöscht, muß man zuvor die Luft solcher Orte erneuern, ehe man sich dahin begiebt.

Aber es giebt noch eine andere Gasart, die besonders in solchen Steinkohlenbergwerken äußerst gefährlich ist, welche weit hin unter der Erde fortbetrieben werden. Diese sind die sogenannten schlagenden Wetter, oder das Kohlenwasserstoffgas. Es ist nicht nur an und für sich von schädlicher Wirkung, sondern bildet auch, wenn es sich mit der Luft der Grube vermischt, eine explodirende Mischung. Dergleichen Steinkohlengruben bedürfen deßhalb der sorgfältigsten Lüftung oder wenigstens einer besondern Art von Grubenlichtern, um eine Explosion zu vermeiden.

Die gewöhnliche Art, wie die Kohlenflötze ausgebeutet werden, besteht darin, daß man parallele Auslängen treibt, etwa 4 englische Ellen breit und 8 Ellen auseinander liegend. Dieser Zwischenraum enthält eine solide Steinkohlenmasse, die man für nöthig hält, um das Dach zu tragen, obgleich eine weit geringere Masse dieselbe Unterstützung

abgeben würde. Diese Auslängen werden in Abständen von 20 engl. Ellen von schmäleren Läufen im rechten Winkel durchschnitten. Die Pfeiler, welche das Dach tragen, sind demnach 20 engl. Ellen lang und 8 Ellen breit.

Die schmälern Strecken laufen in geraden Linien durch's ganze Bergwerk und stellen eine Verbindung der Auslängen her, in welchen die meisten Steinkohlen gehauen werden.

In jedem Bergwerke sind 2 oder mehrere Schachte angebracht, oder auch nur ein einziger, welcher durch eine Schachtscheidung in 2 Theile getheilt wird, um die Stelle zweier Schachte zu vertreten. Diese Schachte dienen dazu, um die Steinkohlen zu Tage zu fördern und das sich ansammelnde Wasser auszupumpen. Einer dieser Schachte heißt der Fahrtschacht, und der andere der Wetterschacht, weil außer andern Benutzungsarten desselben, auf diesem Wege das schädliche Gas ausgeführt wird. Der Abstand beider beträgt in der Regel die Hälfte oder zwei Drittheile der ganzen Länge des Bergwerks.

Fig. 209 giebt den Grundriß eines Steinkohlenbergwerkes, welches auf die gewöhnliche Weise gelüftet ist.

a. ist der Fahrtschacht;

b. der Wetterschacht.

Die doppelten Linien bezeichnen die Verschläge, die man gemacht hat, um die Luft zu nöthigen, den ganzen Umfang des Be gwerkes zu durchstreichen.

Die bis jetzt angewendete Lüftungsart der Steinkohlenbergwerke besteht darin, alle Strecken, Auslängen und Läufe eines Bergwerks so anzulegen, daß sie ein unermeßliches Labyrinth bilden, welches an dem einen Ende mit dem Fahrtschacht und an dem andern Ende mit Förderschacht oder Wetterschacht in Verbindung stehen. Diese Anordnung wird dadurch erreicht, daß man Vermauerungen oder Verschläge von starken Brettern an gewissen Stellen anbringt, so daß der Luftströmung die Richtung angewiesen wird, welche sie nehmen muß, um alle Strecken und Winkel des Bergwerks so zu sagen auszufegen. Die Tagwetter, welche durch den Fahrtschacht eingeführt werden, haben auf diese Weise manchmal eine Strecke von 27 engl. Meilen in einem Areal von nur 600 engl. Ellen in's Gevierte durchstreichen müssen. Es bedarf demnach einer sehr beträchtlichen Kraft, um diese Strömung so weit mit Wirksamkeit zu leiten, da ihre Geschwindigkeit selten mehr, als 2 engl. Meilen auf die Stunde beträgt.

Das einzige bis jetzt angewendete Mittel, um Unglücksfälle durch Explosionen zu verhüten, scheint demnach darin zu bestehen, die atmosphärische Luft als mechanisches Mittel zur Austreibung des brennbaren Gases im Verhältnisse, wie es sich bei der Bearbeitung des Bergwerkes entbindet, zu benutzen.

Diese Lüftungsart macht aber ein gefährliches Hülfsmittel nothwendig, nämlich einen Ofen auf der Sohle des Förderungsschachtes, um durch Verdünnung der Luft den nöthigen Zug zu bewirken. Ueber die-

sen Ofen hin muß nun alle Luft des Bergwerkes, folglich auch das Wasserstoffgas, mit verschiedenen Verhältnissen atmosphärischer Luft gemischt, hinstreichen.

Mag man nun zur Ausbeutung eines Kohlenbergwerkes ein Stockwerk oder mehrere anwenden, wenn die Lager von geringer Mächtigkeit sind, so beträgt doch die Tiefe vom Dach an gerechnet, selten mehr als 8 Fuß. Obgleich das Dach und die Sohle ziemlich gleichen Abstand von einander haben, so laufen sie doch nie vollkommen horizontal, sondern schießen vom Horizont in verschiedenen Winkeln ein. Aus diesem letzten Umstand ergiebt sich, daß eine Strecke eine geneigte Sohle, eine andere dagegen, eine aufsteigende hat, so, daß das entbundene brennbare Gas sich mehr und mehr am Anfange jeder Senkung anhäuft, hier mit atmosphärischer Luft vermischt und dadurch explodirend wird. In dem Steinkohlenbergwerke zu Felling z. B., wo sich eine Menge Unglücksfälle ereignet haben, sind diese Steigungen und Senkungen der Sohle so zahlreich und beträchtlich, daß das brennbare Gas nach jedem vollkommenen Durchstrich, wie man berechnet hat, eine senkrechte Höhe von 250 Fuß gegen die Tiefe hin durchlaufen hat. Da nun dieses Gas um so viel leichter, als die gewöhnliche Luft ist, daß es auf letzterer gleich dem Oel auf dem Wasser schwimmt, so liegt auf der Hand, daß die schlagenden Wetter sich in dem höhern Theile jeder Biegung oder Windung einer Strecke sammeln müssen, ganz auf dieselbe Weise, wie die Luft, welche im obern Theil einer gebogenen Wasserröhre sich aufhält, den Durchzug des Wassers verengert und endlich ganz verschließt, bis sie mit großer Gewalt fortgetrieben wird.

Diese Art der Lüftung gelingt indessen sehr gut, wenn sie mit der gehörigen Sorgfalt und Geschicklichkeit ausgeführt wird, besonders aber dann, wenn die Steinkohlenlager von geringer Mächtigkeit sind und nur wenig schlagende Wetter enthalten. Diese Art der Lüftung könnte man wohl das Verdünnungssystem nennen.

Es giebt noch eine andere Art, die Bergwerke von schlagenden Wettern zu befreien. Man zündet nämlich die explodirende Mischung unter gewissen Vorsichtsmaaßregeln an. Zu dieser gefährlichen Operation hat man eine Reihe von Stangen, die sich an einander setzen lassen, wie die verschiedenen Theile einer Fischangel, um eine solche Länge herauszubringen, daß das Ende von einer zweckmäßigen Entfernung aus, bis an die Stelle reicht, wo das Gas sich angehäuft hat. Diese lange Stange ist am Ende mit einer kleinen Rolle versehen, auf welche ein kupferner Draht gelegt ist, dessen eines Ende bis an den Ort reicht, wo sich in gehöriger Entfernung von der Explosion die Bergleute postirt haben. Man befestigt die Stange da, wo man das Gas entzünden will, sehr fest, und an das andere Ende des Drahtes ein Licht auf einem Stück Blei. Nachdem alles dieses mit der größten Vorsicht eingerichtet ist, begeben sich die Bergleute an einen sehr sicher unterstützten und verwahrten Zufluchtsort zurück. Das andere Ende des Drahtes ist durch eine Spalte in der Thür durchgeführt, und sie ziehen es so lange an sich, bis das Licht an dem Orte seiner Bestimmung angelangt ist und die Explosion hervorgebracht hat. In manchen Fällen verlöscht das Licht,

ehe es bis an die beabsichtigte Stelle gelangt, und dann befinden sich die Bergleute sehr lange in der schrecklichsten Spannung, ohne zu wissen, ob sie ihren Zufluchtsort verlassen dürfen, oder nicht.

In Bergwerken, wo schlagende Wetter sehr vorherrschend sind, hat man es nöthig gefunden, dieselben dreimal des Tages zu explodiren. In solchem Falle müssen alsdann alle Arbeiter bis auf diejenigen, welche das gefährliche Geschäft besorgen, das Bergwerk verlassen. Diese unangenehme Nothwendigkeit entsteht dadurch, daß die Bergleute dem Dach eine größere Höhe als gewöhnlich geben, d. h. über 6 oder 8 Fuß. Die Folge davon ist, daß die Strecken zu geräumig werden, um durch die Luftströmung gereinigt werden zu können. Kurzum, wenn das Dach einer Steinkohlengrube, deren Flötzlager eine Mächtigkeit von 35 Fuß hat, ganz weggehauen ist, so giebt es kein anderes Mittel, als die Entzündung der bösen Wetter, um auch nur über einen Tag hinaus den verderblichen Wirkungen Einhalt zu thun, welche eine Explosion durch's ganze Bergwerk verursachen würde.

Die Unkosten dieses Verfahrens sind unermeßlich, ohne nur der damit verbundenen Gefahren zu gedenken, denn man muß außerordentlich starke Pfeiler (Mittel) stehen lassen, die im Stande sind, ein Dach zu tragen, welches den Explosionen Widerstand zu leisten vermag. Auch die Steinkohlenmasse selbst wird theils durch die Erschütterung, theils durch die Hitze beschädigt, welche durch die Verbrennung des Gases erzeugt wird. Oft fängt sogar das Steinkohlenlager Feuer, und das ganze Bergwerk muß dann eine Zeit lang verschlossen werden, um es zu löschen.

Hrn. Ryan verdanken wir eine neue Lüftungsart solcher Bergwerke. Sie ist schon in einigen Fällen in einem sehr großen Maaßstab und mit dem glücklichsten Erfolg angewendet worden. Der Urheber derselben ist von der Society of Arts mit der goldnen Medaille und 100 Guineen belohnt worden, auch hat diese Gesellschaft sein Verfahren in ihren Verhandlungen bekannt gemacht.

Fig. 210 giebt den Grundriß eines Steinkohlenbergwerkes, welches nach Ryan's Verfahren gelüftet und so bearbeitet worden ist, daß ein gegebenes Areal eine weit größere Quantität Steinkohlen liefert, als man bis jetzt noch bekommen hat, und zwar nicht ganz mit dem dritten Theile der gewöhnlichen Kosten.

Die weiße Linie um das Viereck herum bezeichnet den Lauf für die Ableitung des Gases. Er schließt ein gegebenes Areal ein und steht mit dem Förderschacht in Verbindung.

a. der Fahrtschacht;

b. der Förderschacht;

c. ein Seitenlauf für das Gas, in welche dasselbe geleitet wird, wenn eine Steinwand (a dyke) einige Störung im Steinkohlenlager verursacht und z. B. das Niveau dieses Theiles des Bergwerkes höher gemacht hat, als dasjenige im Lüftungscanal.

Die schwarzen Quadrate stellen die Pfeiler dar, die man zur Unterstützung des Dachs übrig gelassen hat.

f. ein Einsturz des Daches, wodurch einige Pfeiler zwar zusammen-

gebrochen sind, was aber bei dieser Art der Lüftung keinen Schaden thut;

g. ein Theil des Kohlenbergwerkes, der noch nicht ausgehauen ist. Er ist ringsuu angebrochen, und bei n ist ein Theil des Daches eingestürzt. Man wird bemerken, daß dieser Einsturz nur eine einzige Oeffnung nach dem Gasleitungscanal hin verstopft, und daß deßhalb die unreine Luft durch die nächsten Oeffnungen hin eintritt.

Die kleinen Pfeile i bezeichnen die Oeffnungen, welche in den untern Theil des Bergwerkes gemacht sind und dasselbe mit dem Gascanal in Verbindung setzen. Durch dieselben entweicht das Kohlensäuregas auf dem Wasserspiegel.

k. ist ein Abzug, welcher das Gas aus dem obern Theile des Bergwerks ableitet, so lange man noch nicht die nöthigen Oeffnungen in den Gascanal gemacht hat. Dieser Canal oder dieser Abzug befindet sich in der Elevationslinie des Gases, wie bei e; es wird aber selten nöthig, von ihm Gebrauch zu machen.

Die Pfeile zeigen, wie das Gas gegen den Gasleitungscanal hinströmt.

Fig. 211 giebt den senkrechten Durchschnitt eines Steinkohlenbergwerkes, nebst den dazu gehörigen Maschinen, Schachten u. s. w.

a. der Fahrtschacht;

b. der Förderschacht mit einer Bedachung, um die Maschinerie und das Mundloch des Schachtes zu bedecken, die Arbeiter sicher zu stellen, Regengüsse abzuhalten und zu verhüten, daß nicht die Richtung des Windes verändert werde;

c. eine Dampfmaschine;

d. ein Blitzableiter, um die Entzündung des Gases zu verhüten, welches aus dem Förderschacht emporsteigt;

e. ein Spalt, durch welchen die Schichten verdrückt werden;

f. der Gasleitungscanal, mit einer Dampfheizung g, um die Luft zu verdünnen;

h. ein Gasleitungscanal, welcher von der Seite herbeigeführt ist, um das Gas abzuleiten, welches sich aus den verdrückten Steinkohlenschichten entwickelt;

k. eine Steinkohlenschicht, die noch nicht ganz ausgehauen ist. Der Schacht ist bei 11 mit Wetterthüren versehen, damit die Luftströmung bis zur Sohle des Flötzes dringen möge.

Während man dem Gas in den höhern Theilen eines Bergwerkes Wege öffnet, bohrt man auch in die untern Schichten, in Abständen von 20 oder 30 englischen Ellen, einige Fuß tief ein, damit das Gas auch aus den tiefern Schichten entweichen könne. Findet sich in der Nachbarschaft eine poröse oder offene Schicht, so kann man das Gas abzapfen, wenn man in diese Schicht einbohrt.

Wenn man die alte Lüftungsart aufgiebt, so kann man auch wieder die Pfeiler behauen, die man zur Unterstützung des Daches stehen gelassen hat, denn nach Ryan's System kann man Pfeiler stehen lassen, ohne auf Symmetrie oder Regelmäßigkeit die geringste Rücksicht zu nehmen, wenn sie nur dem Dache hinlängliche Unterstützung gewähren. Man nimmt übrigens auch auf die örtlichen Umstände Rück-

ſicht, welche das Terrain darbieten könnte, und erhält auf dieſe Weiſe aus einem gegebenen Areal, weit mehr Steinkohlen.

Obſchon man, um ein Bergwerk von böſen Wettern zu reinigen, nur einige wenige engliſche Ellen vom Schacht auszulängen braucht, um die oberſte Schicht Steinkohlen zu erreichen, ſo kommt doch ſehr viel darauf an, daß der Oberaufſeher eines Bergwerkes eine vollſtändige Kenntniß der Stratification habe, um den Bergbau mit dem größten Nutzen betreiben zu können, und es iſt deßhalb gut, daß manchmal das ganze Bergwerk in dem Lüftungscanal mit einer Excavation umgeben werde

Ein verſtändiger Bergbaudirector wird immer ſein Kohlenflötz mit Läufen umgeben, da man ohne eine ſolche Vorſicht ſehr große Gefahr läuft. Er verſchafft ſich auf dieſem Wege nicht nur eine vollſtändige Kenntniß der Stratification, ſondern kann auch alle Gefahren zum voraus erkennen. Dieß iſt auch ein treffliches Mittel, zu verhüten, daß die Bergleute nicht in ſchon früher aufgegebene Gruben fallen, welche gewöhnlich, wenn man auf dieſelben ſtößt, Ströme von Waſſer und Gas auf die Arbeiter ergießen. Haut man dieſe Läufe aus, ſo müſſen die verſchiedenen Dislocationen, welche man antrifft, mit ihren Winkeln, Vorragungen und andern Eigenthümlichkeiten aufgezeichnet und auf den Riß gebracht werden, nach welchem die allgemeinen Anordnungen mit dem Fortſchritte des Bergbaues regulirt werden. Ein Director, der ſein Kohlenflötz einmal auf dieſe Weiſe mit einem Lauf umgeben hat, iſt im Stande, jeden Theil geologiſch zu unterſuchen, und kann ohne Gefahr Feldorte nach allen vier Weltgegenden treiben. Da er übrigens nun einen weit größern Umfang braucht, ſo braucht er nur von dieſem gemeinſchaftlichen Gascanal nach weit höhern Theilen, wenn dergleichen vorkommen ſollten, über ſich brechen zu laſſen.

Der Gascanal muß mit dem Förderſchachte durch zwei Flügelthüren in Verbindung ſtehen, von denen die eine verſchloſſen iſt, während die andere offen ſteht. Bei dieſer Einrichtung kann man ohne Gefahr die ausgehauenen Steinkohlen im Förderſchacht emporheben, indem die Flügelthüren die Communication mit der äußern Luft abſchneiden. Der Gascanal darf ſich nicht auf der Sohle des Schachtes einmünden, ſondern etwa 10 oder 12 Fuß höher, ſo daß kein Grubenlicht mit dem Gas in Berührung kommen kann, wenn es ſich in den Schacht ergießt. Hat man dieſe Vorſichtsmaaßregel nicht unberückſichtigt gelaſſen, ſo kann man ohne Gefahr der Einmündung des Gascanals gegenüber, nur etwas tiefer, ein Grubenlicht hinbringen.

Die kleinen Oeffnungen, welche das Gas dem Hauptcanale zuführen, müſſen nothwendig immer angebracht werden, ſo wie der Grubenbau fortſchreitet, ohne daß man dabei die geringſte Zeit verliert. Dieſe Oeffnungen aus dem Auslängen in den Gascanal, macht man mit einem dreizölligen Bohrer, oder wenn es nöthig iſt, auch mit einem ſtärkern Bohrer, und dieſes iſt ſchon ausreichend, die explodirende Gasmiſchung, welche ſich in der Nähe dieſer Oeffnungen bildet, abzuleiten; aber der Hauptgascanal muß am höchſten Theile des Baues liegen.

Man nimmt an, daß bei der gewöhnlichen Lüftungsart ein Luft-

strom sich durch eine Oeffnung von 30 Quadratfuß mit einer Geschwindigkeit von 3 Fuß auf die Secunde bewegt. Dieß beträgt 5400 Cubikfuß auf die Minute, und ist ausreichend, um $28\frac{1}{2}$ Cubikfuß Gas in jeder Secunde oder 1710 Cubikfuß in jeder Minute abzuleiten. Dadurch soll alle Gefahr entfernt werden. Dieses Verhältniß giebt indessen nur 3 Theile Luft auf 1 Theil Gas, und dabei bleibt die Mischung noch immer explodirend; aber das Gas vertheilt sich nicht gleichmäßig: in einigen Theilen bleibt es rein, und in andern so verdünnt, daß keine Explosion zu befürchten steht.

Mit einem Gascanal von derselben Capacität führt man nach Ryan's Lüftungsart in derselben Zeit, d. h. in der Secunde, 90 Fuß Gas aus. Ist dasselbe rein, so nimmt seine Geschwindigkeit im Verhältnisse zu seiner Leichtigkeit und zur Luftverdünnung im Canale zu. Ryan ist sogar im Stande gewesen, eine Geschwindigkeit von wenigstens 10 Fuß auf die Secunde zu erlangen, und vermochte folglich in jeder Secunde 300 Cubikfuß oder in der Minute 18000 Cubikfuß auszuführen. Eine so starke Gasentbindung läßt sich aber kaum in irgend einem Bergwerk annehmen.

Die Länge des Lüftungscanales in einem Steinkohlenlager von 900 englischen Ellen Oberfläche beträgt selten mehr, als 1200 engl Ellen, und man kann zugleich einen Theil der alten Werke, wenn die gehörigen Vorsichtsmaaßregeln angewendet werden, sehr gut mit dazu benutzen. Soll aber der Lüftungscanal in die feste Steinkohlenmasse gearbeitet werden, so muß man ihm eine Excavation beigeben, wie um den obern Theil von Fig. 210 herum zu sehen ist. Wenn nun hier die Steinkohlen ausgehauen werden, so kann das sich entbindende Gas entweichen; auch ist ein Canal für die Luft vorhanden, die nun in Verbindung mit den leichtern Flüssigkeiten in den eigentlichen Luftcanal überströmt.

In dem Falle, daß der Austritt des Gases durch ein Hinderniß, z. B. durch einen Einsturz gehemmt wird, bohrt Hr. Ryan eine Menge Löcher aus der darunterliegenden Schicht in die obere Schicht, wie Fig. 211 zu sehen ist.

Die Steinkohlengruben zu Netherton und zu Buffery in Staffordshie machten viele Jahre lang die Entzündung des Gases nothwendig, um sie bearbeiten zu können, während die benachbarten Steinkohlengruben, welche nur durch eine Schicht von wenigen englischen Ellen davon getrennt sind, deren Steinkohlenlager aber 50 englische Ellen höher liegen, von dergleichen Gasansammlungen ganz frei sind.

Wenn das Gas behindert wird, in die freie Luft überzutreten, so verbreitet es sich natürlich durch die größten Spalte, die es finden kann, im Innern des Bergwerkes und ergießt sich aus denselben in einer starken und anhaltenden Strömung, was die Bergleute einen Blasebalg nennen.

Bei der ersten Lüftungsart vermischt sich das aus den Steinkohlen hervorströmende Gas mit der atmosphärischen Luft und verbreitet sich in allen Theilen des Bergwerkes, von dem sogenannten Blasebalg aus, bis zum Förderschacht. Bei seiner Leichtigkeit verhält es sich auch in dem obern Theile der Strecken, und wenn unglücklicher Weise ein Gru-

benlicht in die Nähe gebracht wird, so erfolgt eine Entzündung durch's ganze Bergwerk.

Angenommen nun, daß das Gas dem Grubenlichte der Bergleute entgeht, so ist das einzige Mittel nach der alten Lüftungsart, das Feuer auf der Sohle des Förderschachtes sogleich auszulöschen. Giebt man auch nun zu, daß es möglich sey, das Feuer bei Zeiten auszulöschen, so fragt Hr. Ryan, ob nicht dadurch der Lüftungsstrom gerade in dem Momente geschwächt werde, wo man seine Geschwindigkeit vermehren sollte?

Wenn die Strömung dagegen, statt das ganze Bergwerk zu durchfegen, nur nach solchen Stellen geleitet wird, wo das brennbare Gas sich aufhält, weil sie nämlich über der natürlichen Strömung liegen, so wird dasselbe, statt sich durch's ganze Bergwerk zu verbreiten, natürlich auf dem kürzesten und leichtesten Wege entweichen.

In einem Bergwerke, wo die Circulationsströmung sich nicht mit dem brennbaren Gas vermischen kann, bringt es keine Gefahr, den Blasebalg an der Stelle, wo er das Gas ausströmt, zu entzünden. Mittelst einer eisernen Röhre hat man ihn sogar an solche Stellen geleitet, wo die Arbeiter Licht bedurften.

Wenn man aber Oeffnungen in den Gascanal gebohrt hat, und eben so auch einige Löcher in die obern Schichten, um sie mit dem Gascanal in Verbindung zu setzen, so verlöscht der angezündete Blasebalg und giebt kein Gas mehr aus.

Dieser Umstand ereignete sich manchmal bei der alten Lüftungsart, wenn das Dach einstürzte, was in Kohlenbergwerken so häufig zu geschehen pflegt, daß mehrere Bergleute bloß für den Behuf angestellt werden müssen, um überall nachzusehen und von einem solchen bevorstehenden Ereignisse Kunde zu geben. Er ereignete sich auch, wenn bei dem Aushauen ein Spalt in dem Steinkohlenlager entdeckt wurde, der einen solchen Zuschuß in der Menge des ausströmenden Gases hergiebt, daß die atmosphärische Luft zur Verdünnung unzulänglich wurde.

Aber es giebt noch andere Gefahren, welche mit der jetzigen Lüftungsart verbunden sind. Wenn z. B. durch Fahrlässigkeit des Oberaufsehers die Arbeiter Theile verlassener Werke wieder aufnehmen, in welchen sich das Gas mehrere Jahre angesammelt hat, ohne daß sie dabei die Vorsicht haben, Bohrlöcher zu machen, so strömt eine große Menge Gas aus, sobald die Picke in den Raum der alten Grube eindringt, und entzündet sich an den Grubenlichtern. Befindet sich nun die Gegend, wo die Bergleute arbeiten, in einem explodirenden Zustande, so lassen sich die traurigen Folgen leicht vorhersehen.

Wenn bei der Lüftungsart des Hrn. Ryan ein solcher Zufall sich ereignet, so hat man die Folgen nicht sonderlich zu befürchten, denn das ausströmende Gas verbreitet sich nicht in den engen Strecken des Bergwerkes, sondern erhebt sich vermöge seiner Leichtigkeit und seiner Elasticität und verbreitet sich an der Decke eines Daches von mehrern tausend Ellen Ausdehnung, und zwar um so zuverlässiger und rascher, je reiner die Luft des Bergwerkes ist. Hier kann es ohne Gefahr, und selbst ohne Nachtheil für den Bergmann brennen, der seine Arbeit

unter dieser dünnen Flammendecke fortsetzt. In kurzer Zeit begiebt es sich immer höher und endlich durch die Zugöffnungen in den Gasleitungscanal, während die Bergleute, welche sich in dieser Richtung befinden, in einen tiefern Theil des Bergwerkes hinabsteigen, bis das Gas vollständig abgezogen ist. Selbst diejenigen Bergleute, welche im Gasleitungscanal vor Orth arbeiten, wo das Gas sich entzündet, können wohl mehr oder weniger verbrannt werden, ohne daß jedoch ihr Leben dabei in Gefahr geräth; denn die große Geschwindigkeit der Strömung, welche durch die Entzündung erzeugt wird, beschränkt die Flamme auf den obern Theil des Gascanales. Dieser Fall ist in dem Steinkohlenbergwerke zu Buffery bloß zweimal vorgefallen.

Man hat gegen Ryan's Lüftungsmethode den Einwurf gemacht, daß das Dach des Gascanales eben so gut einstürzen könne, als dasjenige des Bergwerks. Dieses ist indessen falsch; denn der Gascanal hat einen andern Zweck als die Auslängen oder Strecken. Er dient nicht sowohl zur Ausförderung der Steinkohlen, als nur zum Abzug des schädlichen Gases, ist folglich verhältnißmäßig sehr klein, und übrigens in seiner ganzen Länge sehr gut unterstützt. Nichts ist hier dem Zufall überlassen, und diese Sicherheit erlangt man mit wenig Kosten; denn die Capacität dieses Canales ist im Verhältnisse zur alten Lüftungsmethode sehr gering, und da man an mehrern Stellen im Dunkeln arbeiten kann, so ist keine Gefahr einer Explosion vorhanden. Unterstützt durch Canton's Phosphor, oder wenn dieser nicht sattsames Licht geben sollte, durch eine Sicherheitslampe, ist der Bergmann hinlänglich gesichert, wenn er die vorbereitenden Auslängen durch ein Kohlenlager haut.

Ungeachtet dieser Vortheile ist Ryan's Lüftungsmethode noch keineswegs allgemein angenommen, und man zieht es lieber vor, sich der sogenannten Sicherheitslampem zu bedienen, an welchen sich das brennbare Gas nicht entzünden kann.

Dr. Clanny's Gebläslampe.

Diese Lampe ist eine Verbesserung seiner ersten. Um die Verbrennung zu unterhalten, bedarf es eines Gebläses; aber diese Unannehmlichkeit wird eines Theils durch die Sicherheit, andern Theils durch das helle Licht reichlich ersetzt. Es war dabei Dr. Clanny's Absicht, daß die Kinder der Bergleute ein kleines Tagelohn verdienen möchten, indem sie den Bergleuten die Lampen halten.

Fig. 212 giebt eine Durchschnittszeichnung dieser Geblässicherheitslampe.

a. ist die Röhre, in welche der biegsame Rüssel des Blasebalgs eingeführt wird. Die Luft muß in dieser Röhre hinabsteigen und dringt bei b durch das Oel;

c. eine Scheibe oder ein falscher Boden mit Löchern durchbohrt. Er unterstützt den Docht und verhindert, daß die Portion Oel, welche zur Bedeckung der Luftröhre nöthig ist, nicht consumirt werde;

d. eine krummgebogene Tafel von starkem Glas;

e. eine Scheibe oder Platte, welche die Tülle umgiebt. Sie ist mit

vielen Löchern durchbohrt, aus welchen sich die zur Verbrennung nöthige Luft erhebt;

f. der Schlot;

g. ein Aufsatz des Schlotes. Der Schlot bekommt absichtlich diese Länge, damit, wenn in der Lampe eine Explosion erfolgt, die Flamme nicht über den Schlot hinaus reichen und mit der äußern Luft in Verbindung treten kann; und das Oel schneidet übrigens von unten her alle Verbindung mit der Speisungsröhre a ab;

h. der Blasebalg;

i. Riemen und Schnalle, damit ein Knabe den Blasebalg am Leibe befestigen kann. Man bemerkt auch am Blasebalg zwei gepolsterte Kissen, damit, wenn der Knabe ihn an die eine Seite seines Körpers geschnallt hat, noch der gehörige Raum für den Zutritt der Luft vorhanden sey.

In der mittlern Figur erblickt man die beiden innern Theile der Lampe von einander getrennt. Das untere Gefäß enthält das Oel und ist bei 1 mit Leder luftdicht umgeben; der Theil e ist unten offen.

Wenn man sich dieser Lampe bedient, so kommt der Blasebalg unter den rechten Arm, wie bei einem Dudelsackspieler, und die elastische Röhre verbindet den Blasebalg mit der Lampe und giebt die zur Verbrennung des Oeles nöthige Luft.

Ehe man die Tülle einsetzt, muß man die Lampe fast ganz mit Oel füllen. Der Dampf, welcher anfänglich das Glas bedeckt, nachdem man den Docht angezündet hat, verschwindet bald, und das Glas wird wieder hell. Man hat einige Verbesserungen an dieser Lampe vorgeschlagen, um sie luftdichter zu machen und den Boden auf eine andere Art zu befestigen.

Die Lampe soll mittelst eines Gürtels an der linken Seite angehängt werden.

Man brachte diese Lampe, um einen Versuch mit ihr anzustellen, in ein Bergwerk, wo das Gas eine explodirende Mischung bildete. Es brannte am Docht und leuchtete, bis daß endlich durch die Zunahme des brennbaren Gases die atmosphärische Luft sehr vermindert wurde. Alsdann verlöschte das Licht, ohne daß eine Explosion stattfand.

Dr. Clanny's Dampf-Sicherheitslampe.

Mehrere bei Steinkohlenbergwerken interessirte Personen hatten den Wunsch geäußert, dergleichen Sicherheitslampen zu erhalten, die ohne einen Blasebalg mit atmosphärischer Luft zur Verbrennung versorgt würden. Als Dr. Clanny mit seiner ersten Sicherheitslampe in einer explodirenden Gasmischung Versuche anstellte, machte er die Entdeckung, daß, wenn er warmes Wasser anwendete, das Gas ganz ruhig am Dochte der Oellampe verbrannte, ohne in der Lampe zu explodiren, daß man folglich durch Vermittelung von Wasserdampf am Docht eine gewisse Quantität Gas ohne die Gefahr einer Explosion verbrennen könne.

Die Dampflampen sind aus dem stärksten Weißblech verfertigt und haben vorn ein Fenster von $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Flintglas. Diese Lam-

pen nehmen keine besondere Mühe, oder Aufmerksamkeit von Seiten des Bergmannes in Anspruch, der sich ihrer bedient, sind nicht theuer, aber äußerst dauerhaft. Man versichert sogar, daß unter keinerlei Umständen bei'm Gebrauche dieser Lampen ein Unglück entstehen könne, selbst wenn das Bergwerk mit einer höchst explodirenden Mischung erfüllt ist; denn die atmosphärische Luft des Bergwerkes strömt durch eine Röhre ein und vermischt sich mit dem Dampf, ehe sie zur Flamme gelangen kann. Auf diese Weise brennt die explodirende Mischung ganz ruhig und anhaltend einige Zeit lang an der Lampe fort. Ist endlich nicht soviel atmosphärische Luft vorhanden, als zur Unterhaltung der Verbrennung erforderlich ist, so verlöscht die Lampe, wie sich von selbst versteht. Dieß ist jedoch immer ein seltener Fall. Sie hat außerdem noch eine schätzbare Eigenschaft, daß sie nämlich an allen Stellen und unter allen Umständen durch den ununterbrochen erzeugten Dampf kühl erhalten wird.

Keine Luftströmung, welche eine explodirende Gasmischung enthält, oder in welcher Steinkohlenstaub, Schießpulver oder gepülverter Schwefelkies schwebt, kann einen Schaden verursachen. Man kann sich mittelst eines Versuches leicht davon überzeugen. Das Licht bleibt immer gleichförmig, stät und hell. Man versichert sogar, daß diese Lampe ein sehr helles Licht in einer explodirenden Atmosphäre giebt, wo die Sicherheitslampen mit dem Drahtnetze verlöschen und wo in Dr. Clanny's erster Sicherheitslampe Explosionen entstanden.

Die größte Sorgfalt erheischt die erste Zurichtung dieser Lampe. Man schüttet zuerst $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch kochendes Wasser in den Behälter im Innern der Lampe, verschließt ihn dann und befestigt die Oellampe an ihrer Stelle. Ist dieses geschehen, so bringt man den Behälter und die Lampe in die Kammer, oder Umhüllung und läßt die Lampe 5 oder 6 Minuten lang sich erhitzen, ehe man den Boden einsetzt. Der Dunst bedeckt zuerst das Glas, verschwindet aber bald wieder. Man kann auch den Boden herausnehmen und das Glas abtrocknen, denn es setzt sich alsdann kein Dampf wieder an.

Fig. 213 giebt eine Darstellung dieser Lampe.

a. die kurze Röhre, aus welcher die Luft in die Röhre b übertritt, welche zugleich den Wasserbehälter c trägt. Die Röhre b ist in die Röhre a dergestalt eingesetzt, daß man sie leicht herausnehmen kann, wenn der Behälter mit Wasser gefüllt, oder auch geleert werden soll.

Die Luft, welche in b eindringt, vermischt sich mit dem Dampf aus dem Wasserbehälter und steigt durch die beiden Röhren dd zur Ernährung der Flamme hinab, erhebt sich alsdann an den Seiten des Wasserbehälters und entweicht durch den Schlot. Die Canäle b und dd gewähren den Nutzen, den Fortschritt der explodirenden Mischung in soweit zu hemmen, daß sie sich mit dem Wasserdampf erst gehörig mischt, ehe sie bis zur Flamme gelangt.

e. der Boden der Lampe, luftdicht eingesetzt;

f. das Glas;

g. die Oellampe;

Diese Lampen sind, ohne den Schlot zu rechnen, 12 Zoll hoch und haben 5 Zoll Durchmesser.

h. eine Leitungsröhre, die man in a einsetzt, wenn die Lampe von einem Orte zum andern transportirt werden soll;

i. eine andere Röhre mit der Oeffnung nach niederwärts, wenn man in einen Schacht steigt. Man wendet die Oeffnung nach aufwärts, wenn man in einem Schacht emporsteigt.

Diese Lampen müssen nach dem Gebrauche sogleich von allem Wasser befreit und sodann gut getrocknet werden. Bei einer solchen Behandlung haben sie eine längere Dauer. Wenn man die Lampe zuerst anzündet, muß man erst eine Strömung herstellen, was leicht auf die Weise geschieht, daß man die Röhre a nach der Seite hin wendet, von welcher man eine Luftströmung bemerkt. Alsdann wird die Lampe regelmäßig und mit gleichem Lichte fortbrennen.

Fig. 213+ giebt eine Darstellung der Gaslichtlampe, die für den Zweck eingerichtet ist, die explodirende Mischung eines Steinkohlenbergwerkes statt des Oeles zu verbrennen.

Diese Gaslampen können jede Größe bekommen. Man hat deren eine Menge vorräthig und wählt nun unter ihnen eine solche aus, welche dem Volumen einer explodirenden Mischung oder der Kraft eines Blasebalges, wie ihn die Bergleute zu nennen pflegen, entspricht. Eine solche Lampe hat viel Aehnlichkeit mit der Dampfsicherheitslampe.

i. ist die Oellampe, welche eben so wie in der Dampfsicherheitslampe brennt;

l. drei Gastüllen, welche sehr hell brennen. Sobald man Gas brennen will, löscht man die Oellampe aus. Der Boden dieser Lampe kann so gedreht werden, daß die Röhre h, durch welche das Gas eindringt, nach jeder erforderlichen Richtung steht.

Mit dieser Lampe hat Dr. Clanny sehr häufig unter den verschiedensten Umständen explodirende Gasmischungen ohne alle Gefahr verbrannt.

Davy's Sicherheitslampe.

Diese Lampe hat nicht die Unbequemlichkeit, daß, um sie zu gebrauchen, ein Knabe erforderlich ist, welcher einen Blasebalg in Bewegung setzt; auch bedarf es keines kochenden Wassers bei'm Anzünden der Lampe, und deßhalb ist sie weit allgemeiner verbreitet worden, als die früher beschriebenen Sicherheitslampen.

Diese Lampen bestehen aus drei Haupttheilen, 1) dem Oelbehälter, 2) der für die Flamme undurchdringlichen Umhüllung, 3) dem Gestell, welches dazu dient, die Umhüllung auf dem Behälter zu befestigen und ihn vor jedem Stoß zu beschützen.

a. Fig. 214 der Oelbehälter. Er ist cylindrisch und mehr breit als hoch, damit das Oel von dem brennenden Ende des Dochtes nicht zu entfernt sey und letztern leichter nähren könne.

Der obere Boden dieses Behälters hat eine runde Oeffnung von ungefähr 1 Zoll Durchmesser und ist mit der horizontalen Scheibe der Dochttülle verschlossen. Auf derselben sitzt der cylindrische Ring b, in

dessen innere verticale Oberfläche ein Schraubengang eingeschnitten ist.

Gewöhnlich bedient man sich der Röhre c, um den Behälter mit Oel zu füllen. Da sich diese Röhre ziemlich am Boden des Behälters einmündet, so ist sie immer von Oel bedeckt, und die äußere Oeffnung wird mit einer kupfernen Schraube verschlossen. Manchmal ersetzt man die gerade Röhre durch eine im Oelbehälter heberartig umgebogene Röhre, damit immer im Knie dieser Röhre Oel rückständig bleibe, und alle Verbindung mit außen abgeschnitten sey, selbst wenn man den Stöpsel aufgeschraubt hat und Oel in die Lampe schüttet. Dieses Mittel würde indessen nicht verhindern, daß eine im Innern des Drahtcylinders entstehende Explosion alles Oel aus der heberartigen Röhre verdrängte. Man thut deßhalb besser, diese äußere Röhre ganz wegzulassen, wie Fig. 215 ersichtlich ist, und das Oel durch die Horizontalscheibe der Dochttülle einzugießen.

Eine Röhre d, an beiden Enden offen, ist auf dem Boden des Behälters gelöthet, wie Fig. 216 ersichtlich wird, und erhebt sich bis über die Tüllenplatte. Diese Röhre nimmt die cylindrische Spindel e auf und wird von derselben ganz ausgefüllt. Das obere Ende dieser Spindel ist im rechten Winkel umgebogen und dient dazu, den Docht zu putzen, in die Höhe zu ziehen, herabzuschieben, oder auszulöschen. Das untere Ende dieser Spindel ist ebenfalls im rechten Winkel umgebogen, damit man es auf der Platte f feststellen kann. Ein Theil derselben ist frei und der andere unter den Behälter gelöthet.

Eine andere Röhre g durchsetzt die beiden Böden des Behälters und ist hermetisch eingelöthet. Er gewährt einen Schraubenspindeldurchgang, welcher diese Art von Laterne verschließt und nur mit dem passenden Schraubenschlüssel geöffnet werden kann. Ein Schieber u dient dazu, die Oeffnung dieser Röhre zu verschließen.

Die Tülle h besteht aus einer kleinen senkrechten Röhre von ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge. Sie ist in den Mittelpunct der obern horizontalen Scheibe eingelöthet.

Die Umhüllung l, aus einem feinen Drahtgeflecht, welches 140 Oeffnungen auf den Quadratcentimeter enthält, bestehend, hat die Gestalt eines Cylinders, der sich ein wenig zur conischen Gestalt hinneigt, und läßt sich deßhalb in das Gestelle einschieben und bequem herausnehmen, von welchem weiter unten die Rede seyn wird. Ihre Höhe beträgt 15 bis 17 Centimeter und ihr oberes Ende hat 35 Millimeter Durchmesser und ist mit einem Boden aus demselben Drahtgeflechte verschlossen. Das untere Ende hat 38 oder 40 Millimeter Durchmesser, ist offen und mit dem Rande 2 bis 3 Millimeter breit nach auswärts umgeschlagen oder, was noch besser ist, dieser untere Rand ist durch ein eisernes Schließblech oder eine Zwinge befestigt. Dieß gewährt auch den Vortheil, daß die kreisförmige Gestalt des untern Randes der Umhüllung erhalten wird.

Da bei größeren Cylindern die Verbrennung des Gases den obern Theil zu sehr erhitzt, so thut man wohl, selbst auch bei kleinen Cylindern den obern Theil der cylindrischen Umhüllung mit einer zweiten

Umhüllung o von 3 bis 4 Centimeter Länge zu bedecken. Dieser 2te Boden sitzt 12 bis 15 Millimeter über dem ersten.

Diese Hüllen müssen so mit einander verbunden werden, daß durchaus keine Oeffnung entsteht, welche größer ist, als diejenigen des Drahtnetzes. Auch muß die 2te Umhüllung so sorgfältig befestigt seyn, daß sie auf der ersten immer sitzen bleibt.

Das Gestell q besteht aus 4 oder 5 starken Drahtstücken von 18 bis 19 Centimeter Länge, mit dem untern Ende auf dem Rand eines kupfernen Ringes und mit dem andern Ende auf einer Blechscheibe s von 7 bis 8 Centimeter Durchmesser befestigt. Diese Platte ist so breit, daß sie den Cylinder nebst dem Behälter bedeckt und verhindert, daß von oben herabfallende Wassertropfen nicht in die Laterne dringen und die Lampe auslöschen können. Sie ist mit einem Haken und Ring versehen, damit man die Lampe mit der Hand tragen, an den Knopf seines Kleides hängen, oder sie sonst auf eine schickliche Weise befestigen kann.

Das Drahtnetz kann nicht aus allen Arten von Metallen gemacht werden. Messing und Eisen eignen sich dazu am besten, ganz und gar nicht aber Platin und die edlen Metalle; ja ein erhitzter Platindraht könnte eine Explosion des Gases bewirken, wenn die Mischung sonst explodirend wäre. Man hat selbst diese Eigenschaft des Platins benutzt, um den Bergleuten eine neue Bequemlichkeit zu gewähren. Wenn man z. B. über oder um den Docht irgend einer Lampe mehrere spiralförmig gewundene Platindrähte von $\frac{3}{10}$tel Millimeter Durchmesser (siehe Fig. 217^a und 217^b) anbringt, so erhalten diese Drähte, so lange die Lampe brennt und das in der Atmosphäre des Bergwerkes verbreitete Wasserstoffgas consumirt, einen hohen Grad der Wärme und behalten denselben. Wenn zu viel Gas der Lampe zuströmt, so erlöscht die Flamme derselben, aber nun erscheint der Platindraht leuchtend und verbreitet so viel Licht, daß die Bergleute sich sicher zurückziehen können.

Davy's Lampe ist eine in England so bekannte Erfindung, daß sie hier nicht weitläuftiger beschrieben zu werden braucht.

Von der Quantität Luft, welche für die Verbrennung nöthig ist.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß man, um eine vollständige Verbrennung des Heitzmateriales zu erlangen, eine größere Quantität Luft haben muß, als diejenige, welche genau die Menge Sauerstoff enthält, die für diesen Zweck nöthig ist. Hr. Clement hat durch Versuche gefunden, daß man in der Praxis 3 mal so viel Luft mit dem Brennmaterial in Berührung bringen muß, als die Theorie anzeigt.

Jedes Pfd. Holz verlangt zur vollständigen Verbrennung wenigstens 10 Pfd. Luft und 1 Pfd. Steinkohlen wenigstens 20 Pfd. Luft. Nun mißt aber 1 Pfd. Luft 13,271 Cubikfuß, woraus sich die nöthige Quantität Luft leicht berechnen läßt.

Hr Clement hat auch die Nothwendigkeit dieses Zuschusses von Luft auf die Weise dargethan, daß er diejenige Luft analysirt hat, welche aus dem Schlot entweicht, nachdem die Verbrennung des Ma-

teriales so vollständig bewirkt worden, daß kein sichtbarer Rauch aufsteigt. Er hat dabei gefunden, daß diese Luft noch $\frac{2}{3}$tel des Sauerstoffes enthält, den man gewöhnlich in atmosphärischer Luft antrifft.

Zusammensetzung der Atmosphäre.

Die gewöhnliche Atmosphäre unserer Erdkugel besteht nicht bloß aus der gewöhnlichen Luft, sondern auch aus Wasserdämpfen, und in Binnenländern aus Kohlensäuregas, dagegen an den Meeresufern aus Hydrochlor-Gas. Außer diesen Bestandtheilen enthält die Atmosphäre noch gelegentlich gewisse unbekannte Elemente, welche auf die Gesundheit der Menschen einen sehr großen Einfluß haben, aber bis jetzt allen Forschungen der Chemiker, welche dieselben zu entdecken gesucht haben, entgangen sind.

Wie die verschiedenen Bestandtheile der Atmosphäre gemischt, oder vereinigt sind, ist noch ein streitiger Gegenstand. Das Wasser des Kohlensäuregases scheint bloß den andern Bestandtheilen beigemischt zu seyn.

Manche Chemiker sind der Meinung gewesen, daß der Theil Wasser, welcher sich mit dem Hygrometer entdecken läßt, chemisch mit der Luft verbunden sey; aber gegenwärtig ist man allgemein der Meinung, daß dieser Theil bloß den andern Bestandtheilen beigemischt sey, obschon die Erscheinungen sich nach der einen und nach der andern Hypothese schwierig erklären lassen. Nach der letztern müßte die Atmosphäre immer feuchter werden, je höher wir in derselben emporsteigen.

Hr. Dalton nimmt an, daß die Atmosphäre aus 4 Bestandtheilen zusammengesetzt sey; keiner derselben übe auf den andern Druck aus und nehme den ganzen Raum ein, welcher für alle bestimmt ist. Jeder derselben übe seinen eigenen Druck auf's Barometer aus, und die Summe dieser einzelnen Drucke mache den Totaldruck aus, so daß, wenn das Barometer auf 30 Zoll steht, 23,36 Zoll im Durchschnitt auf den Druck des Stickstoffgases, 6,18 Zoll auf den Druck des Sauerstoffgases, 0,44 Zoll auf den Druck des Wasserdampfes und 0,02 Zoll auf den Druck des Kohlensäuregases kommen.

Die zahlreichen Analysen der atmosphärischen Luft, welche an verschiedenen Orten und in verschiedenen Höhen angestellt worden sind, haben dargethan, daß 100 Theile bei der gewöhnlichen Temperatur und bei dem gewöhnlichen Druck zerlegt werden können in

	dem Volumen nach	dem Gewicht nach
Stickstoff	77,50	75,55
Sauerstoff	21,00	23,32
Wasserdampf	1,42	1,03
Kohlensäuregas	0,08	0,10

Zusammensetzung der gewöhnlichen Luft.

Man weiß noch nicht, ob die Luft das Resultat einer chemischen Verbindung des Wassers mit hydrogenirten und oxygenirten Grundbestandtheilen sey, wie die Freunde der Stahl'schen Hypothese annehmen, oder ob nach der Meinung der Anhänger Lavoisier's, welche

unter einander über die Zusammensetzung der gewöhnlichen Luft uneinig sind, sie bleß aus einer Mischung von Stickstoff und Sauerstoff, oder aus einer chemischen Verbindung dieser beiden Körper bestehe, wie einige sich zu glauben bewogen gefunden haben, wenn sie die Gleichförmigkeit der Verhältnisse dieser beiden Gase berücksichtigten, in welche man sie jederzeit zerlegen kann. Diese Verhältnisse sind:

	dem Volumen nach	dem Gewicht nach
Stickstoffgas	80	77,777
Sauerstoffgas	20	22,222

Dieser Verhältnisse halber betrachtet sie Thomson als ein Suboxyd des Stickstoffes und bezeichnet sie mit 2 Az O und demnach wäre ihre Verhältnißzahl nach Thenard's Tabelle 45410.

Diese Hypothesen sind auf folgende Thatsachen gegründet: 100 Volumtheile Luft, vermischt mit 40 Volumtheilen Wasserstoffgas und durch den electrischen Funken entzündet, lassen einen Rückstand von 83 Volumtheilen, welche 3 Volumtheile Wasserstoff und 80 Volumtheile Stickstoff enthalten sollen. Mischt man 100 Volumtheile Luft mit 42 Volumtheilen Wasserstoff, so bleiben nach der Entzündung 82 Volumtheile Gas übrig, unter welchen 2 Volumtheile Wasserstoffgas sich befinden. Da die Verminderung in gegenwärtigem Falle gerade 60 Volumtheile beträgt, was mit der Hypothese übereinstimmt, so wird dieses als dasjenige Verhältniß angenommen, in welchem das Wasserstoffgas vollständig verbrannt, und bloß Wasser abgesetzt wird, während man in dem vorigen Versuche keine vollständige Verbrennung gelten lassen will.

Wenn mehr als 42 Volumtheile Wasserstoffgas mit 100 Volumtheilen Luft gemischt werden, so erfolgt verhältnißmäßig eine größere Verminderung des Volumens. Explodirt man z. B. 100 Maaß Luft und 100 Maaß Wasserstoff, so bleiben 136 Maaß, die man nur als einen Theil des Stickstoffgehaltes der Luft annimmt. Aus dem Uebrigen ist Salpetersäure oder Ammoniak gebildet worden, je nachdem sich dieser Theil Stickstoff mit einem Theil Sauerstoff der Luft oder mit Wasserstoff verbunden hat.

Wir geben dieses als einen Beleg, wie die Anhänger Lavoisier's die Fehler der Versuche durch die Theorie corrigiren und dahin gelangen, ein so schönes Gebäude aufzuführen, in welchem alle Theile so regelmäßig zu einander passen.

Die gewöhnliche Luft kann auch durch einige andere Verfahrungsarten in Stickstoffgas und irgend eine Verbindung des Sauerstoffgases zerlegt werden.

Zu diesem Behuf wendet man ein Stück Phosphor an, welches man bei gewöhnlicher Temperatur in der zu zerlegenden Luft 6 oder 8 Stunden lang liegen läßt. Man kann übrigens auch den Phosphor erhitzen. In beiden Fällen bildet sich starre Phosphorsäure, und der Rückstand ist Stickstoffgas mit Phosphor geschwängert.

Bringt man die zu zerlegende Luft mit einer wässrigen Auflösung von Schwefelkali in Berührung, so wird das Schwefelmetall in ein schwefelsaures Salz verwandelt, und der Rückstand ist Stickstoffgas.

Mischt man die zu zerlegende Luft mit Salpetergas, z. B. 100 Maaß von jedem in einem weiten mit Wasser gesperrten Gefäß, so kommt ein rother Dampf zum Vorschein, welcher von dem Wasser verschluckt wird, und es bleiben 116 Maaß Stickstoff rückständig, so, daß 84 Maaß in eine gasförmige Säure verwandelt und von Wasser absorbirt worden sind. Der vierte Theil dieser Quantität, nämlich 21 Maaß, wird als die Quantität des verdichteten Sauerstoffgases angenommen. Ueber Wasser soll sich meistentheils untersalpetrige, aber über Queckfilber, salpetrige Säure bilden. Die Rechnung zeigt indessen, daß man in beiden Fällen eine Mischung beider Gase bekommt. Der Annahme nach enthalten

100 Volumtheile Luft	80 Stickst.	20 Sauerst.
100 Volumth. Salpetergas	50 Stickst.	50 Sauerst.
Totalsumme der Bestandtheile	130 Stickst.	70 Sauerst.
Betrag der rückständigen Gases	116 Stickst.	—
Betrag der verdichteten Gase	14 Stickst.	70 Sauerst.

Aber wenn sich auch selbst Salpetersäure gebildet hätte, so könnten nur dazu 14 Maaß Stickstoff verwendet worden seyn, die nur 35 Maaß Sauerstoff aufnehmen könnten. Folglich ist das rückständige Gas nicht reines Stickstoffgas, obschon man es für solches gehalten hat, und muß nach Lavoisier's Hypothese Sauerstoff enthalten.

Wenn man der Hypothese des Dr. Dana beitritt, daß der oxygenirte Theil der Luft sich gleichförmig theile, um zwei neue Säuren zu bilden, so würde man erhalten, wenn man nach Art der Chemiker eine Correctur anwenden wollte, damit die Zahlen der Hypothese entsprechen:

	Salpetergas.	Sauerstoff der Luft.
untersalpetrige Säure	40	10
salpetrige Säure	20	10
Totalbetrag der verdichteten Gase	60	20

Folglich besteht der Gasrückstand aus 40 Maaß Salpetergas und 80 Maaß Stickstoff, was gleichkommt 200 Maaß Stickstoff und 20 Maaß Sauerstoff oder $\frac{1}{2}$ (5 Az O^2); und folglich würde die Verhältnißzahl dafür nach Thenard auszudrücken seyn durch 54262 oder nach Thomson durch 53750, weil die Mischung ein halbes Verhältniß oder Atom mehr Stickstoff, als die gewöhnliche Luft enthält.

Die Bildung dieser drei chemischen Zusammensetzungen scheint die Ursache der constanten Resultate zu seyn, wenn Luft und Salpetergas in diesem Verhältnisse mit einander gemischt werden.

Der Ansicht der französischen Chemiker zu Folge, besteht die atmosphärische Luft aus 79 Stickstoff, 21 Sauerstoff, einigen Tausendtheilen Kohlensäure und einer veränderlichen Quantität Wasserdunst. Diese Substanzen sind nicht mit einander chemisch verbunden, sondern nur einfach unter einander gemischt. Der Grund dafür ist folgender:

Wenn die Luft eine chemische Verbindung wäre, so würde sie sich im Wasser vollständig auflösen, während sie sich hingegen mit dieser Flüssigkeit, wie eine einfache Gasmischung verhält. Bringt man Wasser mit Luft in Berührung, so lös't es Sauerstoff und Stickstoff auf,

aber das Verhältniß des erstern dieser Gase ist weit größer, als in der Luft. Das durch Versuche ausgemittelte Verhältniß dieser aufgelöst'en Gase zu einander ist ganz so, wie es die Rechnung anzeigt, wenn die Luft nur als eine einfache Mischung betrachtet wird. Uebrigens haben alle zusammengesetzten Gase eine ganz andere Brechungskraft, als ihre Elemente. Die Luft hat dagegen eine Brechungskraft, welche der Summe der Brechungskraft des Sauerstoffes und des Stickstoffes (ihre Bestandtheile) vollkommen gleich ist. Sie theilt diese Eigenschaft mit allen Gasmischungen, welche nicht auf einander reagiren.

Sauerstoffgas.

Dieses Gas ist in der Natur sehr verbreitet und auch noch bekannt unter den Benennungen reine Luft, dephlogistisirte Luft, brennbare Luft, säurendes Princip u. s. w. Man gewinnt das Sauerstoffgas auf sehr vielfache Weise.

1) Indem man Mangan in einer eisernen oder irdenen Retorte erhitzt, welche mit einem Gasometer in Verbindung gesetzt ist, erhält man für jedes Pfund avoirdupois dieses natürlichen Oxydes 5 bis $6\frac{1}{4}$ Weingallonen Sauerstoff. Da dieses Mangan häufig kohlensauren Kalk enthält, der folglich Kohlensäuregas ausgiebt, so muß man dasselbe zuvor mit Wasser waschen, welchem man auf's Pfund etwa eine Unze Salz- oder Salpetersäure zugesetzt hat. Alsdann wäscht man das Mangan, um die Säuren fortzuschaffen, nochmals mit Wasser.

2) Will man im Kleinen Sauerstoffgas erzeugen, so erhitzt man das gewaschene Mangan in einem Flintenlaufe zwischen den Stäben eines gewöhnlichen Rostes und fängt das Gas in einer Flasche auf, welche man in der pneumatischen Wanne oder in einem Wasserbecken umgestürzt hat.

3) Man kann auch Sauerstoffgas aus dem Deutoxyd des Bleies entbinden, wenn man dasselbe in einem ähnlichen Apparat erhitzt.

4) Man entbindet es auch aus Salpeter, welchen man mit seinem zweifachen Gewicht gut gewaschenen Kieselsand vermischt und in einer Retorte aus Steingut erhitzt. In diesem Falle muß man das Product in einzelnen Portionen sammeln und dieselben untersuchen, denn nur zu Anfang geht fast ganz reiner Sauerstoff über, und nachher eine Mischung von Sauerstoff und Stickstoff, in welchem der letztere vorherrscht. Andere betrachten diese Mischung als zusammengesetzt aus gewöhnlicher Luft und dem oben erwähnten Stickstoffoxyd. Ein Pfund avoirdupois Salpeter giebt, wenn die Wärme gut regulirt wird, an 1600 Cubikzoll Sauerstoffgas, ehe das salpetrigsaure Kali, in welches der Salpeter nach und nach verwandelt wird, selbst verändert zu werden beginnt.

5) Sollte es mit Unbequemlichkeit verbunden seyn, eine starke Wärme anzuwenden, so vermischt man das Mangan, oder das Deutoxyd des Bleies mit der Hälfte seines Gewichtes Schwefelsäure und erhitzt die Mischung gelinde in einer Glasretorte oder in einer gläsernen Flasche. Man kann sich hierzu im Falle der Noth eines Lampenofens bedienen.

6) Um endlich den reinsten Sauerstoff zu entbinden, der in 100

Maaß nicht mehr als 3 Maaß Stickstoffgas enthält, wendet man chlorsaures Kali an. Dieses Salz wird zerrieben und in ein Digerirgefäß aus grünem Bouteillenglas mit einem sehr engen Halse gethan. Denselben biegt man nachher über der Glasschmelzerlampe, um ihm die Gestalt eines Retortenhalses zu geben. Diesen Apparat zieht man um deßwillen allen andern vor, weil er die wenigste atmosphärische Luft enthält. Die Retorte wird alsdann erhitzt, was, wenn sie klein ist, über einer Weingeistlampe geschehen kann. Das Salz schmilzt und giebt den vierten Theil seines Gewichtes Sauerstoffgas, d. h. wenn man es dem Volumen nach ausdrücken will, jeder Gran Salz giebt ungefähr $\frac{3}{4}$ Cubikzoll Gas.

Das Sauerstoffgas ist viel dichter, als die gewöhnliche Luft, indem 100 Cubikzoll, nach Dr. Thomson's Bestimmung, 33915 Gran wiegen. Seine Brechungskraft ist schwächer, als bei jedem andern Gas, aber wenn es plötzlich zusammengedrückt wird, so giebt es Licht aus. Das Wasser absorbirt davon nur kleine Quantitäten, indem 27 Maaß Wasser nicht mehr als 1 Maaß Sauerstoff verschlucken.

Es befördert auf eine merkwürdige Weise die Verbindung der Körper. Wenn man einen spiralförmig gewundenen Eisendraht, an dem einen Ende mit einem Schwefelfaden umwickelt, in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche taucht, nachdem der Schwefelfaden angezündet worden ist, so fängt auch der Eisendraht Feuer und brennt mit dem glänzendsten Lichte.

Wenn man 1 Maaß Sauerstoffgas vermischt und durch den elektrischen Faden entzündet, so wird eine beträchtliche Wärme und ein glänzendes Licht erzeugt; und wenn der Apparat kalt geworden ist, so findet man darin eine Quantität Wasser, welche dem Gewichte der Gasmischung gleich ist. Dieses Wasser enthält einige Spuren von salpetriger Säure, die auf Rechnung des unreinen Sauerstoffs, der nie von Stickstoff ganz frei ist, zu schreiben sind.

Dieser Versuch, der als der Grundstein von Lavoisier's Hypothese zu betrachten ist, wurde von Fourcroy, Vauquelin und Seguin im Jahr 1790 nach einem sehr großen Maaßstab angestellt: man ließ ganz langsam so viel Wasserstoffgas verbrennen, als nach der Rechnung zu $1\frac{3}{4}$ Unzen erforderlich war, und zwar mittelst einer Mischung von Sauerstoff oder atmosphärischer Luft und vielleicht von Stickstoff. Die Lampe, deren sich die Versuchansteller bedienten, brannte 185 Stunden ununterbrochen fort, und sie erhielten 12 französische Unzen 4 Quentchen und 45 Gran Wasser. Eine unermeßliche Reihe von Rechnungen wurde nun auf diesen Versuch gegründet, den man als einen untrüglichen Beweis der Zusammensetzung des Wassers betrachtete, während die einzig richtige Folgerung, welche daraus hergeleitet werden konnte, darin bestand, daß, abgesehen von der Richtigkeit der Reductionen und Correctionen, das Licht und die Wärme (für den Fall, daß diese Principe materieller Natur sind), welche in dieser Quantität von Bestandtheilen enthalten sind, nicht mit der Waage gewogen werden können, deren sich die Versuchansteller bedienten. Die Zusammensetzung oder die Einfachheit des Wassers kann nicht aus einem einzelnen Versuche ge-

folgert werden, sondern es müssen auch die Resultate mit den andern bekannten Erscheinungen und mit der Analogie übereinstimmen.

Ein Thier, welches man in ein mit Sauerstoff gefülltes Gefäß einsperrt, lebt in diesem Gase länger, als in einer ähnlichen Quantität gewöhnlicher Luft. Deßhalb hat man das Sauerstoffgas als eine Medicin angewendet und es z. B. bei Brustaffectionen einathmen lassen, indem man von der Idee ausging, daß es eine reinere Luftart sey. Die Resultate dieser Versuche sind indessen nicht glücklich ausgefallen, und man hat das Mittel aufgegeben, obgleich man vermuthen sollte, daß es in manchen Fällen von deutlich ausgesprochener Atonie von guter Wirkung seyn müsse. Es ist ein Fall bekannt, daß ein Mensch, welcher in einer Abtrittsgrube durch Schwefelwasserstoffgas erstickt war, plötzlich wieder in's Leben zurückkehrte, als man ihn Sauerstoffgas in die Lunge brachte. Er starb jedoch einige Augenblicke nachher. Bei Brustkrankheiten steht zu fürchten, daß dieses Mittel geeigneter sey, den tödlichen Ausgang zu beschleunigen, als zu verhüten, indem es die Lampe des Lebens, die schon zu rasch brennt, zu noch lebendigerer Verbrennung anregt.

Salpetergas (Stickstoffdeutoxyd.)

Dieses Gas erhält man, indem man Eisenfeilspäne, oder Kupferdrehspäne in Salpetersäure auflös't. Ist die specifische Schwere der Säure geringer, als 1,2; so muß man in der Regel eine gelinde Wärme anwenden.

Das Salpetergas ist nur um weniges schwerer, als die atmosphärische Luft. Seine specifische Schwere beträgt nämlich 1,039. Es ist farbelos, und erst 20 Maaß Wasser lösen 1 Maaß dieses Gases auf. Wenn man diese Auflösung eine gewisse Zeit lang aufbewahrt, so verwandelt sie sich, nach Lagrange, in salpetersaures Ammoniak. Das Gas löscht das Kerzenlicht aus und verursacht bei Thieren plötzlichen Tod. Vermischt man es mit Wasserstoffgas, so wird die Mischung nicht explodirend, verbrennt man aber die Gasmischung in Berührung mit atmosphärischer Luft, so giebt das Salpetergas der Flamme eine grüne Farbe.

Wenn man nicht weniger, als 134 Maaß und nicht mehr, als 365 Maaß Salpetergas in eine mit Wasser gesperrte Glasglocke überträgt, welche schon 100 Maaß Sauerstoffgas enthält; so wird die Mischung erst roth, es entbindet sich dabei Wärme, und wenn die Gase rein sind, wird die ganze Mischung vom Wasser absorbirt, welches dadurch mit salpetriger Säure geschwängert wird. Ist aber die Quantität Salpetergas geringer oder größer, so wird von dem einen oder dem andern der beiden Gase ein Rückstand übrig bleiben.

Aehnliche Erscheinungen, als die eben erwähnten, bringt das Salvetergas in Verbindung mit gewöhnlicher Luft hervor. Bei der ersten Entdeckung glaubte man zugleich ein Mittel gefunden zu haben, die Differenzen der Atmosphäre an verschiedenen Orten auszumitteln, aber spätere Entdeckungen, so wie die sorgfältig angestellten Versuche des Hr. Cavendish, welche in den Philosophical-Transactions vom Jahr 1783 mitgetheilt sind, thaten dar, daß die Differenzen in den Resulta-

ten entweder den verschiedenen Verhältnissen des Gases, der Ordnung, in welcher die Gase gemischt worden sind, der Gestalt des Gefäßes, oder der Reinheit des Wassers zugeschrieben werden müssen, mit einem Worte, daß dieses Verfahren keinesweges geeignet sey, die Reinheit der Luft, oder jeder andern Mischung zu erkennen, die Sauerstoffgas enthält.

Die Anhänger der Schule Lavoisier's nehmen an, daß das Salpetergas aus gleichen Volumtheilen Stickstoff und Sauerstoff ohne alle Verdichtung zusammengesetzt sey. Thomson drückt sein Atomengewicht durch 3750 aus, und bezeichnet es mit $Az O^2$. Berzelius nennt es oxidum nitricum, bezeichnet es mit $N O^3$ und setzt seine Aequivalentzahl = 377260.

Stickstoffoxyd (Stickstoffprotoxyd).

Dieses Gas ist von Priestley entdeckt worden. Es ist auch bekannt unter dem Namen Lustgas.

Für chemische Zwecke gewinnt man es, indem man Eisenfeilspäne oder schwefligsaures Kali in ein mit Salpetergas gefülltes Gefäß bringt und so lange darin läßt, bis das Volumen des Gases sich um den dritten Theil vermindert hat. Man läßt nun die Reaction dieser verschiedenen Agentien nicht länger fortdauern, damit nicht eine zu große Portion Sauerstoff absorbirt werde.

Man kann es auch gewinnen, indem man Zink in Salpetersäure auflöst, welche mit ihrem fünffachen oder sechsfachen Gewicht Wasser verdünnt ist, bis die Säure braun zu werden anfängt. Von diesem Zeitpunct an entbindet sich nur Salpetergas.

Aber für medicinische Zwecke gewinnt man es auf die Weise, daß man salpetersaures Ammoniak in einer Wärme destillirt, welche 440° F. nicht übersteigt, so daß das geschmolzene Salz nur in einer gelinden Wallung erhalten wird. Man fängt das Gas in einem Apparat auf, in welchem es der Wirkung des Wassers so wenig wie möglich ausgesetzt ist. Wasser, welches man bereits zu einer Absperrung dieses Gases benutzt hat, ist jedem andern Wasser vorzuziehen.

Die Reinheit des oxydirten Stickstoffs wird auf die Weise untersucht, daß man zuerst eine Portion davon mit einem gleichen Volumen Salpetergas vermischt, um zu sehen, ob es einen Antheil atmosphärischer Luft oder einen Ueberschuß an Sauerstoff enthält. Dieß entdeckt man aus der Verminderung des Volumens. Man kann es auch mit einer wässrigen Auflösung von schwefelsaurem Eisen schütteln, wodurch ebenfalls sein Volumen sich vermindert, wenn es, was sehr gewöhnlich ist, Salpetergas enthält. Diese Unreinheit kann man auch entdecken, wenn man Stickstoffoxydgas mit Sauerstoffgas vermischt. Die Bildung rother Dämpfe und eine Verminderung des Volumens berechtigen, auf die Anwesenheit von Salpetergas zu schließen.

Das Stickstoffoxydgas ist weit schwerer, als die Luft, und jeder Cubikzoll wiegt etwa 0,46 Gran. Es ist auflöslich in weniger, als seinem halben Volumen Wasser und theilt letzterem einen süßen Geschmack mit. Vermischt man 1 Maaß dieses Gases mit 1 Maaß Wasserstoffgas

und verpufft die Mischung mittelst des electrischen Funkens, so erhält man nur 1 Maaß Stickstoffgas, und es wird Wasser niedergeschlagen.

Eine angezündete Kerze brennt im Stickstofforydgas mit einer hellen Flamme und einem knisternden Geräusch; und ehe sie verlöscht, wird die weiße innere Flamme mit einer blauen Flamme umgeben.

Thiere sterben in diesem Gase sehr bald, wenn es dagegen der Mensch einathmet, so verursacht es höchst angenehme Empfindungen, große Aufheiterung, ungewöhnliche Körperkraft, und angenehme Gedanken; und wenn diese Erregung vorüber ist, so tritt nicht jene Erschlaffung ein, welche auf den Genuß gegohrner Getränke oder Geister zu folgen pflegt. Bei manchen Personen tritt ein Anfall von hysterischem Lachen mit Bewegungen nach vorwärts ein, deren man sich gar nicht enthalten kann.

Das Stickstofforydgas besteht aus 1 Volumen Stickstoff und $\frac{1}{2}$ Volumen Sauerstoff. Berzeluis bezeichnet es mit N:, sein Atomengewicht drückt er durch 277260 aus und nennt es oxidum nitrosum. Dr. Thomson bezeichnet es mit Az· und sein Atomgewicht mit 2750.

Stickstoffgas.

Der Entdecker desselben nannte es phlogistisirte Luft. Man kennt es auch unter den Benennungen mephitisches Gas, oder faule Luft u. s. w.

Man gewinnt es zwar nicht ganz rein, aber doch in solchem Zustande, um seine allgemeinen Eigenschaften erkennen zu können, indem man gleiche Gewichte Eisenfeilspäne und Schwefelblumen in einem mit Luft gefüllten Gefäß mit Wasser angefeuchtet vermischt. Der Sauerstoffgehalt der Luft wird absorbirt, und es bleibt ein Rückstand von etwa $\frac{4}{5}$tel des erstern Volumens. Dieser Rückstand ist nun Stickstoffgas.

Man gewinnt dieses Gas auch häufig, indem man mageres Rindfleisch in sehr verdünnter Salpetersäure und mit Hülfe einer schwachen Wärme auflös't.

Das Stickstoffgas ist etwas leichter als die atmosphärische Luft. Der Cubikzoll wiegt nämlich 0,296 eines Granes. Es wird nicht vom Wasser absorbirt und trübt nicht das Kalkwasser. Eine angezündete Kerze und selbst brennender Phosphor verlöschen in diesem Gas augenblicklich. Thiere, welche in ein mit diesem Gas gefülltes Gefäß gebracht werden, sterben augenblicklich.

In der Chemie bedient man sich des Stickstoffes, um Gefäße damit zu füllen, die man sonst mit gewöhnlicher Luft füllt. Man wendet den Stickstoff an, sobald es nämlich nöthig ist, daß die elastische Flüssigkeit keine Wirkung auf die einzubringenden Substanzen äußere. Man benutzt ihn auch zuweilen, um andere Gase zu verdünnen, da er nicht sonderlich geneigt ist, sich mit andern Körpern zu verbinden.

Berzelius nennt den Stickstoff suboxidum nitricum, bezeichnet ihn mit N· und sein Atomengewicht mit 177260. Das Nitricum ist nämlich ein hypothetisches Element und der Stickstoff das

Protoxyd desselben. Nach der gewöhnlichen Theorie der Schulen wird der Stickstoff an und für sich als Element betrachtet. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit Az und sein Atomgewicht mit 1750.

Wasser.

Wie die Luft der respirable Stoff der Thiere ist, so ist das Wasser ihr allgemeines Getränk, ja seine Wirkung auf die unorganischen Körper scheint zu beweisen, daß es nicht minder nothwendig, als die Luft und die Sonnenstrahlen zur Existenz aller Körper sey. Unter Sonnenstrahlen verstehen wir nämlich jenes zusammengesetzte ätherische Mittel, welches aus den drei unwägbaren Elementen besteht, und wenn es durch die Wirkung der Sonne vorwärtsgetrieben wird, den Namen Sonnenstrahlen erhält.

Um reines Wasser zu erhalten, sammelt man Regenwasser in reinen Gefäßen, oder, was noch besser ist, reines Flußwasser, welches man durch Sand filtrirt und es dann stark kocht, um es von aller Luft zu befreien. Nachdem es kalt geworden ist, schüttet man es in einen gläsernen Kolben oder Retorte und destillirt es bei gelinder Wärme, bis daß ungefähr $\frac{3}{4}$ desselben übergegangen sind.

Dieses destillirte Wasser benutzt man für chemische Präparate und Versuche. In den Pharmacopöen wird es immer für pharmaceutische Präparate empfohlen, man wendet es aber nur dann an, wenn gewöhnliches ein zu reichliches Sediment geben würde.

Einige Aerzte haben es als Getränk empfohlen, und es giebt auch Personen, welche diesem Rathe folgen, indessen giebt man immer dem gewöhnlichen Wasser vor dem destillirten den Vorzug, weil letzteres einen herben und metallischen Geschmack besitzt.

Das Wasser gefriert bekanntlich unter gewöhnlichen Umständen bei 32° F., und siedet bei 212° F.

Bei seinen Versuchen, das Wasser mit Aether zum Gefrieren zu bringen, hat Hr. Cavallo gefunden, daß es im Winter bei geringerer Kälte gefriert, als im Sommer. Im Winter gefriert nämlich des Wasser schon über 30° F., steht aber die Temperatur der Atmosphäre über 60°, so muß man das Wasser um 10°, 15° oder selbst noch mehrere Grade unter dem Gefrierpunct erkälten, ehe sich nur oberflächliches Eis bildet.

Es scheint deßhalb außer der Entziehung der Wärme eine andere Ursache vorhanden zu seyn, welche im Winter das Gefrieren begünstigt. Eine Erklärung dieses Umstandes ist bis jetzt noch nicht gegeben worden.

Wenn das Wasser bis unter den Gefrierpunct erkältet ist, ohne daß sich Eis gebildet hat, so reicht die geringste Bewegung des Gefäßes hin, um die Eisbildung zu befördern.

Dr. Thomson bemerkt sehr richtig in seinen Annals, daß

Priestley's Versuche über das Gefrieren des Wassers und die unbeschränkte Entbindung des Stickstoffes aus demselben noch immer unerklärt und solange wahrscheinlich unerklärt bleiben werden, bis die Zerlegung des Stickstoffes in seine Bestandtheile gelungen ist.

Der Dampf des siedenden Wassers hat mit letzterem genau dieselbe Temperatur und ist völlig unsichtbar, wenn er sich vollkommen gebildet hat.

Das Wasser verdunstet bei jeder Temperatur, aber die Spannung seines Dunstes ist je nach den Temperaturgraden verschieden.

Dr. Ure hat folgende Tabelle über die Spannung des Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturgraden mitgetheilt und diese Spannung nach der Höhe der Queckſilbersäule gemessen, welche der Dampf zu tragen vermag.

Temperatur.	Spannung.
24	0,170
32	0,200
40	0,250
50	0,360
55	0,416
60	0,516
65	0,630
70	0,726
75	0,860
80	1,010
85	1,170
90	1,360
95	1,640
100	1,860
105	2,100
110	2,456
115	2,820
120	3,300
125	3,830
130	4,366
135	5,070
140	5,770
145	6,600
150	7,530
155	8,500
160	9,600
165	10,800
170	12,050
175	13,550
180	15,160
185	16,900
190	19,000
195	21,100

Temperatur.	Spannung.
200	23,600
205	25,900
210	28,880
212	30,000
216,6	33,400
220	35,540
221,6	36,700
225	39,110
226,3	40,100
230	43,100
230,5	43,500
234,5	46,800
235	47,220
238,5	50,300
240	51,700
242	53,600
245	56,340
245,8	57,100
248,5	60,400
250	61,900
251,6	63,500
254,5	66,700
255	67,250
257,5	69,800
260	72,306
260,4	72,800
262,8	75,900
264,8	77,900
265	78,040
267	81,900
269	84,900
270	86,300
271,2	88,000
273,7	91,200
275	93,480
275,7	94,600
277,9	97,800
279,5	101,600
280	101,900
281,8	104 400
283,8	107,700
285,2	112,200
287,2	114 800
289	118,200
290	120,150
292,3	123,100

Temperatur.	Spannung.
294	126,700
295	129,000
295,6	130,400
297,1	133,900
298,8	137,400
300	139,700
300,6	140,900
302	144,300
303,8	147,700
305	150,560
306,8	154,400
308	157,700
310	161,300
311,4	164,800
312	167,000

Diese Resultate stimmen mit den frühern Versuchen Dalton's bis zum Siedepunct überein, welcher die Gränze seiner Versuche war

Diese Tabelle kann man benutzen, um die in der Luft oder einem Gas bei irgend einer beobachteten Temperatur anwesende Quantität Feuchtigkeit zu bestimmen. Man multiplicirt zu diesem Behufe das Gewicht von 100 Cubikzoll Dampf, nämlich 14, 68 Gran, mit der Spannung des Dampfes bei der beobachteten Temperatur und dividirt das Product mit der beobachteten Barometerhöhe, so wird der Quotient das Gewicht der Feuchtigkeit in 100 Cubikzoll Gas anzeigen.

Dieser Tabelle fügen wir noch eine andere hinzu, in welcher die Spannung des Dampfes in Millimetern der Queckſilberſäule und die Temperaturen in Graden des hunderttheiligen Thermometers ausgedrückt ſind. Wir erſparen dadurch unſern Leſern Reductionen, welche im gegenwärtigen Falle etwas mühſam ſeyn dürften.

Spannung des Waſſerdampfes nach Graden des hunderttheiligen Thermometers berechnet.

Temperaturen	Spannung in Millimetern.
— 20° C	1,333
— 19	1,429
— 18	1,531
— 17	1,638
— 16	1,755
— 15	1,879
— 14	2,011
— 13	2,152
— 12	2,302
— 11	2,461
— 10	2,631
— 9	2,812

Temperaturen	Spannung in Millimetern.
— 8	3,005
— 7	3,210
— 6	3,428
— 5	3,660
— 4	3,907
— 3	4,170
— 2	4,448
— 1	4,745
0	5,059
1	5,393
2	5,748
3	6,123
4	6,523
5	6,947
6	7,396
7	7,891
8	8 375
9	8,909
10	9,475
11	10,074
12	10,707
13	11,378
14	12,087
15	12,837
16	13,630
17	14,468
18	15,353
19	16,288
20	17,314
21	18,317
22	19,417
23	20,577
24	21,805
25	23,090
26	24,452
27	25.881
28	27,390
29	29,045
30	30,643
31	32,410
32	34,261
33	36,188
34	38.254
35	40 404
36	42,743
37	45,038

Temperaturen	Spannung in Millimetern.
38	47,579
39	50,147
40	52,998
41	55,772
42	58,592
43	61,958
44	65,627
45	68,751
46	72,393
47	76,205
48	80,195
49	84,370
50	88,742
51	93,301
52	98,075
53	103,06
54	108,27
55	113,71
56	119,39
57	125,31
58	131,50
59	137,94
60	144,66
61	151,70
62	158 96
63	166,56
64	174,47
65	182,71
66	191,27
67	200,18
68	209,44
69	219,06
70	229,07
71	239 45
72	250,23
73	261,43
74	273,03
75	285,07
76	297,57
77	310,49
78	323,89
79	337,76
80	352,08
81	367,00
82	382,38
83	398,28

Temperaturen	Spannung in Millimetern.	Atmosphäre
84	414,73	
85	431,71	
86	449,26	
87	467,38	
88	486,09	
89	505,38	
90	525,28	
91	545,80	
92	566,95	
93	588,74	
94	611,18	
95	634,27	
96	658,05	
97	682,59	
98	707,63	
99	733,46	
100	760,00	1
105	903,64	
110	1066,06	
112,2	1140,00	$1\frac{1}{2}$
115	1247,81	
120	1453,80	
122	1520, 0	2
125	1686,	
129	1900,	$2\frac{1}{2}$
135	2280,	3
140,3	2660,	$3\frac{1}{2}$
145	3040,	4
149	3420,	$4\frac{1}{2}$
153	3800,	5
157	4180,	$5\frac{1}{2}$
160	4560,	6
164,7	4940	$6\frac{1}{2}$
168	5320	7
170,7	5700	$7\frac{1}{2}$
173	6080	8

Diese Tabelle und die folgende Gleichung geben in Grammen das Gewicht des Wasserdunstes, welcher in einem Raum enthalten seyn kann, der mit einem Cubikmeter oder 1000 Liters gesättigt ist.

Die Temperatur nach dem hunderttheiligen Thermometer werde mit t, die Spannung des Wasserdampfes mit f, (sie ist in vorstehender Tabelle zu finden) und das Gewicht in Grammen mit g bezeichnet, so erhält man:

$$g = \frac{855 \times f}{800 + 3t}$$

Man wird finden, daß der Cubikmeter bei 12° C. 11 Grammen Wasserdunst enthält, dagegen bei 57° C. 110 Grammen. Es folgt hier noch eine Tabelle, welche sehr häufig die Rechnung ersparen wird.

Temperatur.	Grammen.
0° C	5,397
5	7,274
10	9,742
15	13,028
20	17,132
25	22,630
30	29,530
35	38,290
40	49,410
45	63,060
50	80,120
55	105,000
60	126,600
65	157,750
70	194,500
75	238,520
80	287,330
85	350,940
90	421,110
95	503,350
100	589,100

Die Dichtigkeit des Dampfes steht ungefähr, wenn auch nicht ganz genau, im Verhältnisse zu seiner Elasticität oder Spannung.

Wenn sich das Wasser in Dampf verwandelt, so vergrößert sich sein ursprüngliches Volumen außerordentlich, nämlich nach Watt's Versuchen nicht weniger, als 1800 mal, und nach Gay Lussac's Versuchen nur 1698 mal. Ein Cubikzoll Wasser oder 252 Gran nimmt deßhalb, wenn er bei einer Temperatur von 212° F. in Dampf verwandelt wird, bei einem Drucke von 30 Zoll Queckſilber fast den Raum eines Cubikfußes ein.

Die specifische Schwere des Wasserdampfes verhält sich, nach Gay Lussac's Angabe, bei dem gewöhnlichen atmosphärischen Drucke zur specifischen Schwere vollkommen trockner Luft wie 10 zu 16, oder wie 0,62349 zu 1.

Dasselbe Gewicht Dampf enthält, ohne Rücksicht auf seine specifische Schwere zu nehmen, immer dieselbe Quantität Wärme, denn seine gebundene Wärme nimmt in dem Verhältnisse zu, in welchem seine fühlbare Wärme abnimmt, und so umgekehrt. Dieser Grundsatz ist von großer Wichtigkeit in der practischen Anwendung, und aus dem Umstande, daß man ihn nicht gekannt hat, erklären sich viele fruchtlose Versuche, die Kosten des Brennmateriales bei der Dampfmaschine zu vermindern. In Betreff solches Dampfes, welcher sich bei geringerem Druck, als demjenigen der Atmosphäre, bildet, war diese Thatsache von

Hrn. Watt längst erkannt worden. Da der Siedepunct einer Flüssigkeit bei vermindertem Drucke bekanntlich sehr reducirt wird, so glaubte man daraus folgern zu dürfen, daß man unter denselben Umständen mit weniger Brennmaterial Dämpfe erhalten könnte. Obschon nun Hr. Watt gefunden hatte, daß man bei einer Temperatur von 70° F. Wasser im luftleeren Raume destilliren könne, so bemerkte er doch auch, daß, wenn sich der bei dieser Temperatur gebildete Dampf verdichtete und man die Quantität Wärme berücksichtigte, welche er einem gegebenen Gewichte Wasser mittheilte, daß seine gebundene Wärme nicht 955°, sondern zwischen 1200 und 1300° betrage

Dieses Gesetz ist in der Praxis von großer Wichtigkeit, denn es geht daraus hervor, daß man nichts an Brennmaterial erspart, wenn man hochdrückenden Dampf als Bewegungskraft anwendet. Es ist vielmehr sogar wahrscheinlich, daß um desto mehr Wärme verloren geht, nämlich mit der Luft durch den Schlot entweicht, je mehr man die Temperatur des Wassers zu erhöhen sucht.

Eine merkwürdige Thatsache ist in Betreff des Dampfes von hoher Temperatur und großer Spannung beobachtet worden. Wenn man nämlich solchen Dampf plötzlich durch den Hahn oder eine kleine Oeffnung des Dampfkessels entweichen läßt, so kann man die Hand an diese Oeffnung halten, ohne sich zu verbrennen, und selbst das Wasser des Dampfkessels hat unter diesen Umständen dieselbe Wirkung. Es muß folglich das Wasser und der Dampf eine geringere Temperatur als 212° F. haben, und dieses hat man auch wirklich durch das Thermometer bestätigt gefunden. Wahrscheinlich rührt dieses von der plötzlichen Verdünnung des ausströmenden Dampfes im ersten Fall, oder von der plötzlichen Erzeugung eines Dampfes von großer Verdünnung im 2ten Falle her; denn diese Verdünnung oder diese plötzliche Dampfbildung bindet augenblicklich eine große Quantität Wärme und verhindert sie, die Wirkungen hervorzubringen, welche nur von der fühlbaren Wärme hervorgebracht werden. Es läßt sich indessen immer sehr schwierig begreifen, wie Dampf unter hohem Druck, wenn man ihn durch eine kleine Oeffnung entweichen läßt, unter 212° F. fallen kann, weil dieses gerade die Temperatur ist, welche er bei mittlerem Druck der Atmosphäre haben muß.

Das Wasser verdunstet weit rascher bei vermindertem Druck, besonders wenn der gebildete Dampf, in dem Verhältnisse, wie er entsteht, von irgend einem Körper absorbirt und dadurch der luftleere Raum unterhalten wird.

Auf diesem Grundsatze beruht die Gefrierungsart des Wassers in einer Atmosphäre von irgend einer gewöhnlichen Temperatur, wie wir schon anderwärts genügend auseinandergesetzt haben.

Wie man die Verschluckung des Wassers und die Auftrocknung der Ueberbleibsel desselben in frisch ausgewaschenen Gefäßen zu befördern hat, ist an jener Stelle ebenfalls auseinandergesetzt worden. Auch ist schon früher gezeigt worden, wie man die große Quantität latente Wärme des Dampfes für practische Zwecke zu benutzen habe.

Ueber die Natur des Wassers sind die Meinungen noch gegenwär-

tig getheilt. Manche Physiker halten es für einen einfachen Körper, der bis jetzt noch nicht zerlegt worden sey. Andere dagegen halten es für eine Zusammensetzung aus 1 Gewichttheil Wasserstoffgas und 8 Gewichttheilen Sauerstoffgas.

Nach Berzelius ist das Wasser zusammengesetzt aus 2 Volumtheilen Wasserstoffgas und 1 Volumtheil Sauerstoffgas. Er bezeichnet es folglich mit $H^2 O$ und sein Atomengewicht mit 112435.

Die Anhänger Lavoisier's nehmen an, daß das Wasser zusammengesetzt sey aus 1 Atom Wasserstoff, und 1 Atom Sauerstoff, und bezeichnen es mit H.

Der Dr. Thomson meint, daß das Atomengewicht des Sauerstoffes doppelt so hoch als in andern Körpern angesetzt sey, und betrachtet das Wasser als eine Zusammensetzung aus 1 Atom Wasserstoff, und 2 Atom Sauerstoff, bezeichnet es folglich mit H: und sein Atomengewicht mit 1125.

Regenwasser.

Dieses ist in der Regel das reinste Wasser, welches in der Natur vorkommt. Margraaf hat indessen gefunden, als er eine sehr große Quantität Regenwasser bis auf einen sehr geringen Rückstand destillirte, daß es deutliche Spuren von Salpeter- und Salzsäure enthält.

Schneewasser.

Dieses unterscheidet sich darin vom Regenwasser, daß es eine geringere Quantität Luft enthält. Dem Schneewasser schreibt man die Kröpfe zu, welche man sehr häufig bei Gebirgsbewohnern findet, die sich solches Wassers zum Getränke bedienen. Diese Kröpfe müssen jedoch mehr der Feuchtigkeit ihrer Wohnungen, als ihrem gewöhnlichen Getränke zugeschrieben werden.

Gleich dem Regenwasser enthält es Spuren von Salpetersäure.

Mai-Thau.

Diesen hielt man ehedem für äußerst reines Wasser, sammelte ihn auf dem Gras mit Waschschwämmen und hielt ihn für ein Verschönerungsmittel. Auch Apotheker und Alchymisten aus der Schule des Sendivogius glaubten, daß der Mai-Thau den reinen Weltgeist enthalte und hegten von seiner Wirkung große Erwartungen.

Flußwasser.

Das Flußwasser kann unter vielen Umständen das Regenwasser ersetzen, besonders wenn man es aus einem rasch fließenden Bache mit sandigem oder thonigem Bette schöpft. Man muß es mit der gehörigen Vorsicht in gut gereinigten irdenen oder gläsernen Gefäßen schöpfen und aufbewahren.

Unreines gewöhnliches Wasser.

Das Wasser der Flüsse mit langsamer Strömung und schlammigem Bette, das Wasser der Fluth, der Gräben, Teiche und anderer

stagnirender Pfützen, Regen- und Schneewasser von den Dächern alter Häuser, welches man in fauligen und selten gereinigten Fässern ꝛc. auffängt, muß filtrirt werden, ehe man weitern Gebrauch davon macht.

Wir haben schon gesehen, daß die Destillation ein mächtiges Reinigungsmittel ist, aber es wird nicht immer angewendet, und außerdem ist es auch häufig der Fall, daß das unreine Wasser Substanzen enthält, welche sich während des Kochens verflüchtigen. So enthalten gewisse Wasser freie Kohlensäure, und wiederum andere kohlensaures Ammoniak. In solchen Fällen enthält das Product der Destillation eine merkliche Quantität dieser flüchtigen Substanzen und wird durch sie verunreinigt.

Man befreit das Wasser von Kohlensäure, indem man die ersten Portionen, welche bei der Destillation übergehen, wegschüttet. Was das kohlensaure Ammoniak anlangt, so muß man noch außerdem die Vorsicht anwenden, dem Wasser, ehe man es destillirt, eine geringe Quantität Schwefelsäure zuzusetzen.

Ruhe ist häufig ausreichend, um solche Wasser zu reinigen, welche auf der Oberfläche der Erde fließen oder stille stehen und durch starke Regengüsse schlammig geworden sind. Manche Personen werfen in solches Wasser ein Stück Alaun, und die alten Aegyptier reinigten das Nilwasser auf die Weise, daß sie es mit Gefäßen schöpften, welche sie inwendig mit bittern Mandeln ausgerieben hatten.

Wie viel nun auch übrigens diesen Reinigungsmethoden Werth zuzuschreiben seyn möge, so gelangt man doch weit sicherer zum Zwecke, wenn man z. B. für die Zwecke der Hauswirthschaft sogenannte Filtrirbrunnen anwendet. Aber es kommt häufig darauf an, einen Wasservorrath für die Consumtion einer großen Menge von Personen oder für den Bedarf gewisser technischen Gewerbe anzuschaffen, die ein gereinigtes Wasser verlangen. In solchem Falle bedient man sich großer Tonnen oder Kübel, die auf folgende Weise vorgerichtet werden: 4 Zoll vom Boden ohngefähr bringt man einen Stichhahn an, und über demselben einen doppelten mit vielen kleinen Löchern versehenen Boden. Diesen Boden bedeckt man hierauf mit einem groben Tuche, dann mit einer Schicht grobem Kies, dann mit einer Schicht sehr feinem Kies oder Sand, dann mit einer Schicht grob zerstoßener Holzkohle, dann mit einer Schicht Sand, endlich wieder mit einer Schicht Holzkohle, und zuletzt mit einer Schicht feinem Flußsand. Es ist nothwendig, daß man durch eine senkrechte Röhre eine Verbindung mit dem Raume zwischen den doppelten Böden und dem obern Theile des Gefäßes herstellt, um die stattfindende Verdrängung der Luft zu erleichtern. Hierauf füllt man das Gefäß mit Wasser, jedoch mit der Rücksicht, daß man die ersten Portionen ganz sanft einschüttet, damit sich nicht die verschiedenen Filtrirschichten mit einander vermischen.

Man überläßt nun das Wasser einige Zeit lang der Ruhe und zieht es hierauf ab, so wie es der Bedarf verlangt. Oben trägt man alsdann wieder eben so viel ein, damit der Sand, so viel möglich, nie aufgeregt werde und das Wasser trüben könne.

Das auf diese Weise filtrirte Wasser hat aber einen großen Theil

seiner aufgelöſ'ten Luft verloren, den man füglich zu 5 procent anſchlagen kann, und es giebt eine Menge Perſonen, welche dieſes Waſſer nicht nur fade finden, ſondern auch behaupten, daß es ſchwer und ungeſund ſey.

Soll nun das Waſſer zum Getränk benutzt werden, ſo verdient folgendes von Lowitz angegebene Reinigungsmittel den Vorzug und kann bei ſtagnirenden und übelriechenden Wäſſern angewendet werden.

Dieſes Mittel beſteht darin, daß man dem Waſſer ein wenig grob zerſtoßene und gut ausgeglühte Kohle, oder auch thieriſche Kohle zuſetzt, es umſchüttelt und filtrirt. War das Verhältniß Kohle ausreichend, ſo verliert das Waſſer ſogleich ſeinen üblen Geruch, wie beträchtlich derſelbe auch ſeyn mag. Aus den Verſuchen des genannten Phyſikers geht ferner hervor, daß die Schwefelſäure die Wirkung der Kohle auf eine merkwürdige Weiſe beſchleunigt; wenigſtens kann man, wenn man der Schwefelſäure eine ſelbſtſtändige Wirkung zuſchreiben will, das Verhältniß der Kohle gegen $\frac{2}{3}$tel vermindern, und es giebt wohl Fälle, wo dieſer Vortheil ſehr werthvoll wird.

Nach Lowitz braucht man in der Regel $4\frac{1}{2}$ Unze pulveriſirte Kohle, um 3 Pfd. 4 Unzen verdorbenes Waſſer vollſtändig zu reinigen, und das Volumen dieſes Kohlenpulvers nimmt eben ſo viel Raum ein, als 1 Pfd. Waſſer. Setzt man aber derſelben Quantität Waſſer 24 Tropfen Schwefelſäure zu, ſo erreicht man ſchon den Zweck mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Kohle. In allen Beziehungen möchte es deßhalb zweckmäßig ſeyn, beide Agentien zugleich anzuwenden.

Hartes Waſſer.

Dieſe Benennung giebt man in der Regel ſolchem Waſſer, welches eine merkliche Quantität von Salzen mit Kalkbaſe enthält. Dahin gehören in der Regel die Wäſſer der Brunnen und mancher Quellen. Die Seife löſ't ſich in ihnen nicht gut auf, und ſie ſind deßhalb zur Wäſche und ſelbſt für die Zwecke der Küche nicht ſo geeignet, wie andere Wäſſer; denn ihr Salzgehalt ſchlägt ſich während des Kochens auf die Oberfläche der Subſtanzen nieder, welche man in ihnen behandelt, und überzieht ſie dergeſtalt, daß ſie weder durchdrungen noch erweicht werden können.

Man findet in den harten Wäſſern zwei Salzarten, die bei ihnen in höherem Grad, als bei andern Wäſſern vorrherſchend ſind, nämlich Gyps oder den ſchwefelſauren Kalk, und den kohlenſauren Kalk.

Man kann dergleichen Waſſer für die Zwecke der Wirthſchaft auf die Weiſe verbeſſern, daß man demjenigen, welches Gyps enthält, eine ganz kleine Quantität kohlenſaures Natron, und demjenigen, welches kohlenſauren Kalk enthält, einige Tropfen Ammoniak zuſetzt. Man wendet kohlenſaures Natron und Ammoniak zugleich an, wenn das Waſſer beide Salze enthält.

Hartes Waſſer wendet man an, um das Fleiſch friſch geſchlachteter Fiſche oder ihre Schuppendecke runzlich zu machen.

Das Waſſer des Meeres und der Salzſeen.

Das Waſſer von der Oberfläche des Meeres hat wegen der animaliſchen und vegetabiliſchen Subſtanzen, die mit ihm vermiſcht ſind,

einen sehr unangenehmen bittern Geschmack. Das Filtriren ist an manchen Stellen auslänglich, um ihm diesen Geschmack zu nehmen. Das in großen Tiefen des Meeres geschöpfte Wasser hat bloß einen salzigen Geschmack.

10000 Theile Meereswasser geben durch Verdünstung 137 bis 284 Theile Kochsalz, 08 bis 62 Theile schwefelsaure Talkerde, 3 bis 10 Theile schwefelsaures Natron, 15 bis 67 Theile salzsaure Talkerde, 20 bis 35 Theile salzsauren Kalk, 1,5 bis 9 Theile schwefelsauren Kalk.

Das Wasser des Todten Meeres ist ganz mit salzigen Substanzen gesättigt, und der bituminöse Schaum, welcher es bedeckt, nimmt die Epidermis weg, wenn man sich darin badet. Es enthält übrigens dieselben Salze, wie der Ocean, nur im größern Verhältnisse, z. B. mehr als 10 Procent Kochsalz und eben so viel salzsaure Talkerde.

Mineral-Wässer.

Man nennt sie auch Heilquellen, weil man sie hauptsächlich in medicinischer Hinsicht anwendet. Manche haben, wie sie aus der Erde hervordringen, eine höhere Temperatur als diejenige der Atmosphäre und heißen deßhalb warme Quellen. Diejenigen, welche schwarz werden, wenn man ihnen adstrigirende vegetabilische Substanzen zusetzt, heißen Stahlquellen. Die Schwefelquellen verbreiten einen Geruch, wie faule Eier und schwärzen dabei Silber und Blei. Die säuerlichen Wässer enthalten eine Quantität Kohlensäuregas und perlen sehr stark, wenn man sie aus einem Gefäß in's andere gießt, eine Eigenschaft, welche sie bald verlieren, wenn man sie nicht in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Sie sind bekannt unter dem Namen der Säuerlinge. Es giebt nun noch salzige Wässer, welche eine purgirende Eigenschaft besitzen. Letztere ist größtentheils der Anwesenheit des schwefelsauren Natrons, oder der schwefelsauren Talkerde zuzuschreiben.

Der größte Theil der medicinischen Eigenschaften der Mineralwässer scheint von denjenigen Bestandtheilen derselben abhängig zu seyn, welche, durch Verdünstung, Kochsalz und schwefelsauren Kalk geben, die jedoch wahrscheinlich vor der Verdünstung im Wasser als schwefelsaures Natron und salzsaurer Kalk existiren. Denn viele Wässer, aus welchen man durch Abrauchen nur diese Salze in irgend einer Quantität erhält, sind in der medicinischen Praxis sehr hoch geschätzt, obgleich keins dieser Salze eine merkliche Wirkung auf die thierische Oeconomie äußert. Der salzsaure Kalk dagegen ist ein sehr mächtiges medicinisches Agens und das einzige, welches aus den in diesen Wässern anwesenden Elementen gebildet werden kann, dem man die Wirkungen zuschreiben könnte, welche, wie die Erfahrung lehrt, der Gebrauch solcher Wässer als mischungsändernde Mittel hervorbringen.

Untersuchung der Mineral-Wässer.

Das ursprünglich gebräuchliche Verfahren, die Mineral-Wässer zu untersuchen, wird noch gegenwärtig von einigen Chemikern angewendet und besteht darin, daß man eine gewisse Quantität in verschlosse-

nen Gefäßen kocht, mit welchen man Glasglocken in der pneumatischen Wanne verbunden hat, um im Stande zu seyn, die entbundene Quantität Gas zu bestimmen. Alsdann raucht man eine große Quantität eines solchen Wassers bei sehr gelinder Wärme ab und unterbricht die Arbeit von Zeit zu Zeit, wenn eine Veränderung in den abgeschiedenen Salzen bemerklich wird. Nachdem man filtrirt hat, setzt man das Abrauchen bis zur Trockne fort, behandelt hierauf den Rückstand mit kaltem Wasser, alsdann mit warmem, endlich mit Weingeist, und untersucht alle Auflösungen wie auch den Rückstand besonders.

Man glaubte, daß die auf diesem Weg erhaltenen Salze im Wasser anwesend seyen, aber die Beobachtungen des Dr. Murray haben bewiesen, daß diese Meinung falsch sey, und daß man besser thue, den entfernteren, im Wasser aufgelöst'en Elementen nachzuspüren und zu untersuchen, welche Verbindungen sie unter einander eingehen können, die im Wasser am auflöslichsten sind; denn ohne Zweifel sind sie im Wasser in diesem Zustande der Verbindung anwesend.

Wir theilen jetzt ein Verzeichniß derjenigen Substanzen mit, welche man in Mineral-Wässern am häufigsten antrifft, und fügen auch die Mittel bei, durch welche man sie entdecken kann.

1) Säuren erkennt man in der Regel daran, daß sie den Lackmusaufguß und Veilchensyrop röthen.

2) Borsäure. Wenn ein unverbundenes Alkali, oder Erden oder kohlensaure Salze anwesend sind, so muß das Wasser vorher mit Essigsäure gesättigt werden. Anwesende Schwefelsäure scheidet man durch essigsaure Auflösung der Schwererde; und anwesende Salzsäure durch essigsaure Silberauflösung. Alsdann filtrirt man das Wasser, setzt essigsaure Bleiauflösung zu und erhält dadurch einen Niederschlag, der in Salpetersäure von 1,3 specifischer Schwere auflöslich ist, wenn das untersuchte Wasser anders Borsäure enthält.

3) Kohlensäure. Enthält ein Mineral-Wasser freie Kohlensäure, so röthet es die Lackmustinctur und fällt vor dem Sieden Barytwasser, aber nicht nachher. Der kohlensaure Barytniederschlag löst sich unter Aufbrausen in Salzsäure auf.

Kalkwasser, mit einem solchen Mineralwasser vermischt, bewirkt einen ähnlichen Niederschlag, wie das Barytwasser.

Essigsaure Bleiauflösung wird milchig, und der Niederschlag löst sich auf, wenn man ein wenig Essigsäure zusetzt.

4) Salzsäure. Salpetersaure, schwefelsaure oder essigsaure Silberauflösung bewirken einen weißen käseartigen Niederschlag. Den Strahlen der Sonne ausgesetzt, wird dieser Niederschlag schwarz. Die salpetersaure Auflösung des Queckſilbers, welche ohne Wärme bereitet worden, ist ein weit empfindlicheres Reagens; denn schon 1 Theil Salzsäure mit 300000 Theilen Wasser verdünnt, trübt sich, wenn man einen Tropfen dieser Auflösung zusetzt.

5) Salpetersäure. — Man entdeckt sie durch Zusatz von Schwefelsäure, worauf man das Wasser erwärmt und über dem Spiegel der Flüssigkeit eine mit flüssigem Ammoniak befeuchtete Glasröhre langsam hin und her bewegt. Es werden sich weiße Wölkchen zeigen,

6) Phosphorsäure. — Man erkennt sie, indem man dem Mineralwasser salpetersaure, salzsaure oder essigsaure Barytauflösung zusetzt und beobachtet, ob der Niederschlag, wenn ein solcher entsteht, in verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure ohne Aufbrausen auflöslich ist.

Die verdünnte Phosphorsäure wird auch durch salpetersaures Queckſilber gefällt, aber der Niederschlag löſ't sich wieder in einem Ueberschusse der Phosphorsäure oder Salpetersäure auf.

7) Schweflige Säure. — Sie hat ganz den Geruch des brennenden Schwefels, zerstört die Farbe des Lackmusaufgusses und der rothen Rosen und verliert ihren Geruch in einigen Stunden, nachdem man dem Mineralwasser schwarzes Manganoxyd zugesetzt hat.

8) Schwefelsäure. — In einem Mineralwasser, welches Schwefelsäure enthält, bewirkt die Barytauflösung einen weißen Niederschlag, der in Salzsäure unauflöslich ist.

Die salpetersaure, salzsaure oder essigsaure Barytauflösung bringt einen ähnlichen Niederschlag hervor, und endlich auch die essigsaure Bleiauflösung.

9) Alkalien im Allgemeinen. — Man erkennt sie daran, daß sie dem durch Essig gerötheten Lackmusaufguß die blaue Farbe wiedergeben; daß sie die Curcuma-Tinctur röthlich braun färben; daß sie dem Aufgusse des Brasilienholzes eine blaue Farbe geben; und daß sie endlich den Veilchensyrop oder das damit gefärbte Papier in eine grüne Farbe umwandeln.

Man erkennt auch die Alkalien daran, daß sie mit salzsaurem Kalk einen weißen Niederschlag bilden, welcher sich in Salzsäure unter Aufbrausen auflöſ't.

10) Thonerde mit Säuren verbunden. — Diese entdeckt man auf die Weise, daß man bernsteinsaures Natron oder flüssiges bernsteinsaures Ammoniak zusetzt, wodurch die Thonerde gefällt wird, sobald die Säure, mit welcher sie sich verbunden hat, nicht überschüſſig ist.

11) Ammoniak. — Man erkennt es an seinem stechenden Geruch, oder indem man dem Mineralwasser ohne Wärme bereitete salpetersaure Queckſilberauflösung zusetzt, welche mit dem Ammoniak einen schwärzlich gelben Niederschlag bildet.

12) Baryt und seine Verbindungen. — Man schlägt dieselben augenblicklich in Gestalt eines weißen Pulvers mit Schwefelsäure nieder.

13) Die kohlensauren Salze im Allgemeinen brausen mit Säuren auf und geben keinen unangenehmen Geruch aus.

14) Kohlensaure Erden geben einen Niederschlag, wenn man sie kocht.

Flüssiges Ammoniak fällt die Kalkerde, die Schwererde und die Strontianerde, jedoch nicht kleine Quantitäten der Talkerde.

Das flüssige doppelt kohlensaure Ammoniak bringt dieselbe Wirkung hervor, fällt aber nicht die Talkerde aus ihren Verbindungen, außer, wenn man die Auflösung in's Sieden gebracht hat, ehe das flüssige kohlensaure Ammoniak zugesetzt wird.

In Weingeist aufgelöst'te Seife bringt einen käseartigen Niederschlag hervor.

15) Den Wasserstoffschwefelkalk entdeckt man auf die Weise, daß man zuerst das Mineralwasser kocht und hierauf Schwefelsäure zusetzt, welche den Geruch der faulen Eier hervorbringt und schwefelsauren Kalk niederschlägt. Oder man setzt dem kochenden Wasser salpetrige Säure zu, wodurch der Schwefel ausgeschieden wird.

16) In Kohlensäure aufgelöst'es Eisen entdeckt man durch den Zusatz von Galläpfeltinctur, ehe das Wasser in's Kochen geräth. Es bekommt davon eine mehr oder weniger schwarze Farbe. Dieß ist indessen nicht der Fall, wenn man das Wasser zuvor in's Kochen gebracht hat.

Oder man setzt eine Auflösung von blausaurem Kali zu, ehe das Wasser in's Kochen geräth, und erhält dadurch einen blauen Niederschlag, nicht aber, wenn der Zusatz erfolgt, nachdem das Wasser bereits zu kochen begonnen hat.

Oder man setzt eine Auflösung von bernsteinsaurem Natron, oder von bernsteinsaurem Ammoniak zu und erhält einen braunen Niederschlag. Man darf aber nicht mehr Wasser zusetzen, als nöthig ist, sonst löst sich das bernsteinsaure Eisen wieder auf.

Oder man setzt flüssige Benzoesäure, oder eine Auflösung von benzoesaurem Ammoniak zu, welche ebenfalls einen Niederschlag bilden.

17) Schwefelsaures, d. h. in Schwefelsäure aufgelöstes, Eisen entdeckt man durch einen Zusatz von Galläpfeltinctur oder von einer Auflösung des blausauren Kali's, welche, selbst nachdem das Wasser in's Kochen gerathen ist, die bereits erwähnten Wirkungen hervorbringen.

Oder man kocht das Wasser eine gewisse Zeit lang in freier Luft, um das Protoxyd des Eisens in ein Peroxyd zu verwandeln, und setzt alsdann eine Auflösung von bernsteinsaurem Ammoniak zu.

18) Kalk entdeckt man, indem man Luft aus der Lunge in's Wasser bläst, wodurch eine Trübung entsteht, die einen Niederschlag giebt.

Oder durch einen Zusatz eines mit Kohlensäure gesättigten Wassers, welches einen weißen Niederschlag bewirkt.

Oder durch einen Zusatz von flüssiger Oxalsäure, welche augenblicklich einen Niederschlag bewirkt.

19) In Kohlensäure aufgelöst'en Kalk entdeckt man durch bloßes Kochen des Wassers, wodurch ein Niederschlag entsteht.

Oder durch einen Zusatz von Kaliauflösung oder von flüssigem Ammoniak.

Oder durch einen Zusatz von flüssiger Oxalsäure, welche einen Niederschlag bewirkt, wenn das Wasser noch nicht in's Kochen gerathen ist, jedoch nicht, wenn es bereits zu sieden angefangen hat.

20) Kalk, in Schwefelsäure aufgelöst, entdeckt man durch einen Zusatz von aufgelöst'em oxalsauren Ammoniak, nachdem das Wasser in's Kochen gerathen ist, wodurch ein weißer Niederschlag entsteht, wenn nicht freie Salpeter- oder Salzsäure im Wasser anwesend ist.

Oder durch einen Zusatz von Barytwasser, welches einen Niederschlag bewirkt, der in schwacher Salzsäure nicht auflöslich ist.

Oder durch einen Zusatz von salpetersaurer, salzsaurer oder essigsaurer Barytauflösung, welche dieselbe Wirkung hervorbringen.

21) Talkerde, in Kohlensäure aufgelöst, entdeckt man, wenn durch Kochen des Wassers ein Niederschlag erfolgt, welcher in schwacher Schwefelsäure auflöslich ist.

22) Talkerde, von andern Säuren aufgelöst, entdeckt man auf die Weise, daß man so lange eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak zusetzt, bis sich kein Niederschlag mehr bildet, alsdann letztern filtrirt, dann fast bis zum Siedpunct erhitzt und flüssiges Ammoniak zusetzt, welches die Talkerde fällen wird.

Oder indem man dem zuvor bis auf eine kleine Quantität abgerauchten Wasser eine Auflösung von unterkohlensaurem Ammoniak zusetzt, alsdann eine Auflösung von phosphorsaurem Natron, wodurch phosphorsaure Talkerde niederfällt.

Wenn das Mineralwasser weder freie Kohlensäure, kohlensaure Alkalien, oder alkalische Erden, noch Thonerde, oder Eisenoxyd enthält, so setzt man dem abgerauchten Rückstande Kalkwasser zu und erhält einen Niederschlag von Talkerde.

23) Salzsaures Kali, oder Natron entdeckt man durch einen Zusatz von schwefelsaurer, salpetersaurer, oder essigsaurer Silberauflösung.

24) Salzsauren Kalk entdeckt man durch dieselben Reagentien.

Oder durch einen Zusatz von flüssigem oxalsauren Ammoniak. Hier gilt, was schon über die Anwendung dieses Salzes zur Entdeckung des Kalkes gesagt worden ist.

25) Salpetersaure Salze entdeckt man, indem man das Wasser bis auf ein kleines Volumen einkocht und zuerst Kochsalz zusetzt, wenn das Wasser nicht bereits Salzsäure enthält; alsdann Schwefelsäure und eine kleine Portion Goldblättchen. Bringt man die Mischung in's Kochen, so wird man einen Geruch von Königswasser bemerken.

26) Sauerstoffgas entdeckt man durch einen Zusatz der wässrigen Auflösung des schwefelsauren Eisens. Man füllt eine Flasche mit der Mischung und verstöpselt sie, worauf das Eisenprotoxyd nach einigen Tagen niederfallen wird.

27) Das Kali und seine Salze entdeckt man durch eine salpetersalzsaure Platinauflösung, welche einen Niederschlag bewirken wird.

28) Kieselerde entdeckt man durch einen Zusatz von flüssigem Ammoniak. Es bildet sich ein Niederschlag, der in schwacher Salpetersäure unauflöslich ist.

29) Natron, mit Kohlensäure verbunden, entdeckt man durch einen Zusatz von salzsaurer Kalkauflösung. Es entsteht ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk, welcher in Salzsäure auflöslich ist. Man filtrirt nun und raucht das Wasser bis zur Trockne ab, wodurch man ein starres Salz erhält, welches gewöhnliches Kochsalz ist.

30) Schwefelsaure Salze im Allgemeinen entdeckt man

durch einen Zusatz von Barytwasser, oder von salpetersaurer, salzsaurer, oder essigsaurer Barytauflösung. Es entsteht augenblicklich ein Niederschlag, welcher in Salzsäure unauflöslich ist.

Man entoeckt diese Salze auch durch einen Zusatz von essigsaurer Bleiauflösung.

31) Schwefelsaure Thonerde entdeckt man durch einen Zusatz von Barytwasser, oder von den gewöhnlichen Barytauflösungen.

Oder auch dadurch, daß der Niederschlag, welcher durch flüssiges kohlensaures Ammoniak bewirkt wird, nicht in Essigsäure, wohl aber in Kalilauge bei der Siedhitze auflöslich ist.

Oder man entdeckt sie durch einen Zusatz von flüssigem bernsteinsauren Ammoniak, sobald die Schwefelsäure nicht überschüssig vorhanden ist.

32) Schwefelsauren Kalk entdeckt man, wie die andern schwefelsauren Salze, durch einen Zusatz von Barytwasser, oder von den gewöhnlichen Barytauflösungen.

Oder durch einen Zusatz von flüssigem oxalsauren Ammoniak, wie die andern Kalksalze.

Oder durch einen Zusatz von Kalilauge, welche einen Niederschlag bewirkt, der in schwacher Schwefelsäure nicht auflöslich ist.

33) Schwefelsaure Talkerde oder das sogenannte Epsomsalz entdeckt man durch einen Zusatz von Barytwasser oder von den gewöhnlichen Barytauflösungen, wie die andern schwefelsauren Salze.

Oder durch kohlensaures Ammoniak und phosphorsaures Natron, wie die andern Talkerdensalze.

34) Schwefelsaures Kali entdeckt man durch einen Zusatz von Barytwasser oder von den gewöhnlichen Barytauflösungen, wie die andern schwefelsauren Salze.

Oder durch einen Zusatz von salzsaurer Platinauflösung, wie die andern Kalisalze.

35) Schwefelsaures Natron oder sogenanntes Glauberisches Salz entdeckt man durch Barytwasser oder durch die gewöhnlichen Barytauflösungen, gleich den andern schwefelsauren Salzen.

Oder durch einen Zusatz von salzsaurer Platinauflösung, welche keinen Niederschlag bewirken darf.

36) Schwefelalkalien entdeckt man auf die Weise, daß man dem Wasser ein wenig Queckſilber, oder Silber zusetzt. Letztere Metalle werden bald schwarz werden.

Oder durch einen Zusatz von Salzsäure, die den Geruch der faulen Eier hervorbringt.

Oder durch einen Zusatz von salpetriger Säure, die einen sehr stinkenden Geruch und einen Schwefelniederschlag bewirkt.

37) Schwefelwasserstoffgas erkennt man an dem unangenehmen Geruche des Wassers.

Oder daran, daß es den Lackmusaufguß röthet; aber diese Wirkung erfolgt nicht, wenn das Wasser erst in's Kochen gerathen ist.

Im letztern Falle erfolgt auch kein Niederschlag durch einen Zusatz von Barytwasser, welcher in Salzsäure unter Aufbrausen auflöslich wäre.

Man kann es auch durch Silber und Quecksilber entdecken, welche davon geschwärzt werden.

Oder durch einen Zusatz von essigsaurer Bleiauflösung, welche einen schwarzen Niederschlag bewirkt.

Oder indem man ein Papier, auf welches mit essigsaurer Bleiauflösung geschrieben worden ist, ein wenig erwärmt und über's Wasser hält, wodurch die Buchstaben schwarz zum Vorschein kommen werden.

38) Vegetabilische oder animalische Substanzen entdeckt man durch einen Zusatz von Schwefelsäure. Wenn man das Wasser nachher abraucht, so erhält es eine dunkle Farbe.

Befindet sich aber die vegetabilische Substanz im Zustande der Fäulniß, so giebt sie täuschende Spuren von Schwefelwasserstoffgas.

Nach Versuchen mit einem Gewicht Mineralwasser und mit einem bestimmten Gewicht der angewendeten Reagentien bestimmt man die relativen Quantitäten der Bestandtheile des Wassers. Man muß auch das Gewicht der Niederschläge ausmitteln und die Verhältnisse ihrer Bestandtheile berechnen.

Die Analyse der Mineralwässer kann nur von einem erfahrenen Chemiker vorgenommen werden, da sie in der Ausführung große Schwierigkeiten darbietet.

Säuren.

Die allgemeinen Eigenschaften der Säuren sind folgende:

1) Der Geschmack derselben ist, wie schon der Name anzeigt, meistentheils sauer, und bei den stärkern Arten, die eine ätzende Wirkung haben, brennend.

2) Sie verbinden sich in der Regel in jedem Verhältnisse mit Wasser, erfahren dabei eine Verdichtung des Volumens und geben Wärme aus.

3) Mit wenig Ausnahmen verflüchtigen oder zersetzen sie sich bei einer mäßigen Wärme.

4) Sie verändern gewöhnlich die blauen und purpurrothen vegetabilischen Farben in Hellroth.

5) Sie verbinden sich in bestimmten Verhältnissen mit den Alkalien, Erden, Metalloxyden und bilden die wichtige Classe der Salze. Dieses ist eine wirklich characteristische Eigenthümlichkeit.

6) Die Salze sind Zusammensetzungen aus der Verbindung von zwei schon zusammengesetzten Körpern, und bringt man sie in den Wirkungskreis einer schwachen galvanischen Säule, so ist der Körper, welcher sich an den positiven Pol begiebt, eine Säure.

Die Wirksamkeit der verschiedenen Säuren wurde sonst nach ih-

rer relativen Aetzkraft geschätzt. Später nahm man als Maaßstab die Quantität irgend einer Basis an, welche sie zu neutralisiren vermögen.

Die Säuren werden in der Regel in drei Classen getheilt, nämlich in mineralische, vegetabilische und animalische. Wir sprechen hier zuerst von denen, welche in den technischen Gewerben am meisten vorkommen.

Der Lackmusaufguß ist das empfindlichste Reagens für die Säuren. 172300 Gran Lackmusaufguß werden von einem einzigen Gran ganz concentrirter Schwefelsäure sichtbar geröthet.

50 Cubikzoll, d. h. ungefähr 12650 Gran, dieses Aufgusses werden durch einen Cubikzoll oder 253 Gran Wasser, welches mit seinem eignen Volumen oder $\frac{1}{2}$ Gran Kohlensäure gesättigt ist, geröthet.

Der sogenannte rothe Indio, ein aus verschiedenen Flechtenarten (Lichen tatareus, calcareus, omphalodes etc.) präparirtes Färbematerial, pflegt auch zuweilen die Stelle des Lackmus zu vertreten. Wenn die Farbe des Aufgusses zu stark purpurroth ist, so läßt sie sich durch 1 oder 2 Tropfen Ammoniak verbessern, man darf jedoch nicht zuviel zusetzen, sonst schadet man der Empfindlichkeit dieses Testmittels der Säuren.

Man wendet zuweilen auch Veilchensyrup an, nur ist es schwierig, ihn ächt und von guter Farbe zu bekommen.

Endlich wendet man auch Filtrirpapier an, welches mit dem ausgepreßten Safte der rothen Rüben gefärbt worden ist.

Die spanische Ochsenzunge (Anchusa officinalis) anlangend, bemerkt Dr. Hare in Silliman's American Journal, daß er einige dieser Wurzeln mit Weingeist infundirt habe und erstaunt sey, daß die Tinctur, statt einer rothen Farbe, die er erwartet hatte, blau gewesen sey. Er entsann sich, daß der Weingeist über Perlasche gestanden habe, um ihm seinen Wassergehalt zu nehmen. Als er die Sache weiter untersuchte, machte er die Entdeckung, daß die rothe Tinctur, welche man durch einen Aufguß von reinem Weingeist erhält, durch einen einzigen Tropfen einer alkalischen Auflösung blau gefärbt werde.

Nirgends ist dieser Eigenschaft in irgend einem Lehrbuche der Chemie erwähnt worden, vielmehr findet man überall die Behauptung, daß Säuren die vegetabilischen blauen Farben in Roth und daß die Alkalien sie in Grün verwandeln. Da nun der Lackmus durch die Alkalien nicht grün, und die Ochsenzunge von ihnen blau gefärbt wird, so liegt auf der Hand, daß die Alkalien nicht immer die blauen Aufgüsse grün färben, daß sie aber die rothen Aufgüsse blau färben können. Aus der Bereitungsart des Lackmus sollte man glauben, daß seine blaue Farbe durch ein Alkali erzeugt werde.

Die spanische Ochsenzunge kann also den Lackmus ersetzen, da sie dieselben Erscheinungen, nur in umgekehrter Ordnung, hervorbringt. Die Tinctur der Ochsenzunge muß durch ein Alkali blau gefärbt werden und erhält ihre rothe Farbe durch eine Säure wieder, während der Lackmus durch die Säuren geröthet wird und durch ein Alkali die blaue Farbe wieder erhält; daraus ergiebt sich, daß die spanische Ochsenzunge ein indirectes Testmittel für die Säuren abgiebt, wie der Lackmus für die Alkalien.

Wenn man die Farbe des Ochsenzungenaufgusses in blau umändert, um ihn als Testmittel für die Säuren zu benutzen, so muß man die möglichst kleinste Quantität Alkali anwenden. Dann wird dieses Reagens um so empfindlicher seyn, weil man einer weit geringern Quantität Säure bedarf, um die rothe Farbe wieder herzustellen.

Von der Stärke der Säuren.

Wenn man Säuren anwendet, um entweder neue Verbindungen zu bilden, oder schon bestehende Verbindungen zu zerstören, muß man mit der Stärke der Säuren bekannt seyn, weil man sonst leicht große Fehler begehen und manchmal beträchtlichen Verlust haben kann.

Lange Zeit hat man sich für diesen Behuf des gewöhnlichen Aräometers bedient, aber in vielen Fällen führt dieses Instrument zu falschen Folgerungen, denn es kann nur die Dichtigkeit einer Flüssigkeit, und dieses nur approximativ anzeigen. Nun hängt aber die Dichtigkeit bloß von dem Verhältnisse zwischen der wasserleeren Säure und dem Wasser ab, in welchem sie aufgelöst ist, und steht nicht immer im Verhältnisse zur absoluten Quantität der Säure. Die Erfahrung hat sogar das Gegentheil bewiesen, und man mußte also ein anderes Mittel anwenden, um die Stärke einer Säure zu entdecken.

In der neuesten Ausgabe der Londoner Pharmacopöe wird anempfohlen, die Quantität Kalk, welche von 1 Unze dieser Säure aufgelöst werden kann, als Maaß für die Stärke dieser Säure anzunehmen. Aber dieses Verfahren hat seine Unbequemlichkeiten, und der Kalk bildet auch mit einigen Säuren, z. B. mit der Schwefelsäure, unauflösliche Verbindungen.

Das College of Physicians und die Chemiker im Allgemeinen ziehen es vor, die Säure, deren absolute oder relative Stärke sie erforschen wollen, mit crystallisirtem kohlensauren Natron zu sättigen.

Die verschiedenen absoluten Stärken verschiedener Portionen derselben Säure bestimmen sich auf die Weise, daß man die Quantität crystallisirtes kohlensaures Natron bemerkt, welche nöthig ist, um ein gewisses Gewicht der Säure zu sättigen, oder die Quantität Säure, welche erforderlich ist, um eine Portion Alkali zu sättigen. Letzteres Verfahren wenden nun die Chemiker am häufigsten an, obgleich die Pharmacopöe das erstere vorschreibt.

Dieses Verfahren bietet keine Schwierigkeiten dar: man thut in ein Glas 5, 10, 25 oder 100 Gran kohlensaures Natron, je nach dem Vertrauen des Chemikers in seine Sachkenntniß, oder je nach der Quantität Säure und Alkali, welche zu seiner Disposition stehen. Alsdann setzt man die zwölffache Quantität warmes destillirtes oder wenigstens Regenwasser, der Auflösung halber, hinzu. Man wägt auch eine gewisse Quantität Säure, etwas mehr als hinlänglich ist, um das Alkali zu sättigen, und tröpfelt sie nach und nach in die kohlensaure Auflösung, bis durch den Zusatz der Säure kein Aufbrausen mehr erfolgt.

Ist man bis zu diesem Ziele gelangt, so prüft man die Auflösung mit einem Papier, welches mit einem Aufguß von Brasilienholz,

von Lackmus, von Curcuma oder mit dem Safte der rothen Rüben gefärbt ist, um nämlich zu erfahren, ob die Mischung noch immer überschüssiges Alkali enthalte.

Dieses erkennt man daran, daß sich die Farbe des Papiers verändert. Ist das kohlensaure Salz gesättigt, so wägt man die rückständige Säure und zieht den Betrag derselben vom ursprünglichen Gewicht ab, so daß man erfährt, wie viel davon zur Sättigung des im Salze des Natron enthaltenen Alkali's verbraucht worden ist. Nimmt man nun eine andere Säure derselben Art als Normalmaaß an, so ergiebt sich die Stärke der fraglichen Säure augenblicklich.

Um indessen diese Stärke mit derjenigen anderer saurer Flüssigkeiten vergleichen zu können, müssen die Chemiker einstimmig irgend ein Normalmaaß festsetzen. Die Franzosen bedienen sich für diesen Behuf ihrer degrés acidimétriques. Man muß 36 Theile Schwefelsäure haben, um 100 Gran gut crystallisirtes kohlensaures Natron zu sättigen, welches noch nicht in Pulver zerfallen ist. Diese Quantität Säure bildet nun die échelle acidimétrique der Franzosen und wird in 100 Theile getheilt. Die relative Stärke anderer Säuren wird noch auf zwei verschiedene andere Arten ausgemittelt.

Bei der ersten wendet man folgende Proportion an: das Gewicht irgend einer Säure, welches zu den vorhergehenden Versuchen benutzt worden ist, verhält sich zu dem Gewichte des kohlensauren Natrons, welches von ihr gesättigt wird, wie 36 Gran (die Quantität Schwefelsäure, welche erforderlich ist, um 100 Gran kohlensaures Natron zu sättigen) zu der Zahl, welche die Stärke der Säure in acidimetrischen Graden anzeigt. Oder mit andern Worten: Man multiplicire das Gewicht des gebrauchten Natronsalzes in Granen mit 36, und das Product dividire man mit dem Grangewichte der angewendeten Säure, so wird der Quotient die relative Stärke der Säure, verglichen mit derjenigen der Schwefelsäure, von 66° Baumé, welches angenommen wird, = 100 acidimetrische Grade, ausdrücken.

Braucht man z. B. 22 Gran brenzliche Holzsäure von 8° Baumé, um 25 Gran gut crystallisirtes kohlensaures Natron zu sättigen, so findet man den acidimetrischen Grad der Säure ohngefähr = 41, weil

$$22 : 25 = 36 : 40{,}9$$

denn

$$\frac{25 \times 36}{22} = 40{,}9$$

Das zweite Verfahren gründet sich auf den Satz, daß die acidimetrische Stärke von 2 Säuren sich umgekehrt verhält, wie die Quantitäten, die erforderlich sind, um dasselbe Gewicht kohlensaures Natron zu sättigen. Braucht man z. B. 9 Theile Schwefelsäure und 22 Theile einer andern Säure, um 25 Theile kohlensaures Natron zu sättigen, und setzt man den Grad der Schwefelsäure = 100, so erhält man ebenfalls 40,9, also fast 41 für den acidimetrischen Grad der angewendeten Säure, weil

$$22 : 9 = 100 : 40{,}9$$

denn

$$\frac{9 \times 100}{22} = 40{,}9.$$

Wünschte man z. B. zu erfahren, wie viel kohlensaures Natron 22 Gran brenzliche Holzsäure von 41 acidimetrischen Graden zu sättigen vermöchten, so würde sich aus folgender Proportion das Resultat ergeben

$$36 : 41 = 22 : \frac{22 \times 41}{36} = 25.$$

Man findet bei den Mechanikern graduirte Gläser, um mittelst derselben die Stärke der Säuren zu bestimmen, aber dergl. Instrumente werden nur von Solchen angewendet, welche die Leichtigkeit des Verfahrens der Genauigkeit desselben vorziehen.

Zusammensetzung der Säuren.

Nach Stahl's Theorie sind die Säuren zusammengesetzt aus Wasser, welches sich mit einer Basis verbunden hat. Da diese Basis den Gegensatz des Wassers bildet und folglich von trockner Beschaffenheit seyn mußte, so nannte man sie Erde. Es sollte bloß andeuten, daß die Basen den gewöhnlichen Erden hinsichtlich der Trockenheit gleichkommen.

Wir werden sehen, daß diese Theorie hinsichtlich des größern Theiles der Säuren noch immer gültig ist, nur daß man jetzt dem Wasser selbst seine bekannten Grundbestandtheile substituirt hat.

Nach Lavoisier's Theorie sind die Säuren Verbindungen des Sauerstoffes mit gewissen Basen; aber neuerdings hat man die Anwesenheit des Sauerstoffes in allen Säuren bestritten und glaubt entdeckt zu haben, daß mehrere Säuren durch die Verbindungen des Wasserstoffes mit gewissen Basen entstehen. Diese Säuren hat man Wasserstoffsäuren genannt.

Die einfachen Basen, von welchen man annimmt, daß sie durch den Wasserstoff gesäuert werden können, sind der Schwefel, (es entsteht aus dieser Verbindung die Wasserstoffschwefelsäure), das Selen (Wasserstoffselensäure), das Tellur (Wasserstofftellursäure), das Chlor (Hydrochlorsäure, oder Lavoisier's Salzsäure), die Jodine (Wasserstoffiodinsäure).

Die Salze, welche durch diese Säuren gebildet werden, sind denen, welche aus der Verbindung der Sauerstoffsäuren hervorgehen, so ähnlich, daß die Annahme von Wasserstoffsäuren große Hindernisse gefunden hat.

Berzelius ist neuerdings durch Versuche und Beobachtungen anzunehmen bewogen worden, daß es keine Salze der Wasserstoffsäuren giebt, und daß, wenn eine Wasserstoffsäure mit einer oxydirten Basis in Berührung gebracht wird, der Wasserstoff der Säure sich mit dem Sauerstoffe der Basis zu Wasser verbindet, während zugleich beide Basen sich mit einander verbinden. Das Product ist allerdings eine Substanz, welches den Salzen des oxydirten Radicales der Basis so

sehr ähnlich ist, daß es durch keins seiner physischen Merkmale unterschieden werden kann.

Die Säureeigenschaften einer Wasserstoffsäure bekunden sich deßhalb dadurch, daß sie zwar die Basen zersetzt, aber nicht sättigt. Daraus folgt, daß die Eigenschaft der Acidität weder der Substanz selbst zukomme, noch aus der Beschaffenheit ihrer Constitution hervorgehe, sondern bloß einen, der Alcalinität entgegengesetzten, Zustand anzeige. In dem Falle der Wasserstoffsäuren ist dieses abhängig von der starken Verwandtschaft des Wasserstoffes zum Sauerstoff und der Radicale der Säure zur Base. Darin liegt der Grund, warum das Radical einer Wasserstoffsäure wenige oder gar keine Eigenthümlichkeiten einer sauren Substanz besitzt, es ist nämlich nur mit Hülfe des Wasserstoffes im Stande, die alkalischen Basen zu entsauerstoffen.

Diese gegenseitige Veränderung in der Elementarconstitution der Säure und Base soll, nach Berzelius, selbst bei der Verbindung des Ammoniak's mit den Wasserstoffsäuren stattfinden. Verbindet sich z. B. Hydrochlorsäure (Salzsäure) mit flüssigem Ammoniak zu Salmiak, den die Anhänger von Lavoisier's System als salzsaures Ammoniak mit Crystallisationswasser betrachteten, so wird die Hydrochlorsäure wirklich zersetzt, das Ammoniak verbindet sich mit ihrem Wasserstoff und wird in Ammonium verwandelt, und letzteres verbindet sich mit der Chlorine zu Chlor-Ammonium. Derselbe Fall tritt ein, wenn Chlorgas sich mit gasförmigem Ammoniak verbindet, so, daß also der Salmiak auf ähnliche Art als Chlor-Ammonium, wie das Kochsalz als ein Chlor-Natrium zu betrachten ist.

Die Aehnlichkeit zwischen den Zusammensetzungen, die ganz besonders den Namen Salze führen, und denen, welche durch die Radicale der Wasserstoffsäuren und der Basen gebildet werden, ist so vollkommen, daß man, ohne ihren äußern Eigenschaften Gewalt anzuthun, sie unmöglich als zwei Classen verschiedener Körper betrachten kann. Dennoch besteht in theoretischer Hinsicht eine unendliche Verschiedenheit zwischen den Zusammensetzungen oxydirter Säuren und Basen, und zwischen denen brennbarer Körper ohne Sauerstoff. Man kann daraus folgern, daß die gegenwärtige Theorie Anordnungen annimmt, welche in der Wirklichkeit nicht bestehen.

Dulong hat den Versuch gemacht, diesen Widerstreit auf die Weise zu schlichten, daß er alle Säuren, welche Wasser enthalten, als Wasserstoffsäuren betrachtet. Er verbindet den Sauerstoff des Wassers mit der Säure und bildet mit dem Radical der Säure und ihrem Sauerstoff ein zusammengesetztes Radical, welches durch seine Verbindung mit dem Wasserstoffe des Wassers die Wasserstoffsäure bildet.

So betrachtet er z. B das Vitriolöl oder die Schwefelsäure als eine Zusammensetzung des Wasserstoffes mit einem Radical, welches zusammengesetzt ist aus 1 Atom Schwefel und 4 Atom Sauerstoff. Sie müßte diesemnach $\frac{1}{3}$ Sauerstoff mehr enthalten, als man gewöhnlich annimmt.

Wenn die Säure sich mit einem Metalle verbindet, z. B. mit Kalium, so wird bloß Wasserstoff frei, und das Metall verbindet sich

mit dem zusammengesetzten Radical der Wasserstoffsäure. Das schwefelsaure Kali auf diese Weise entstanden, müßte betrachtet werden, nicht als eine Zusammensetzung von Schwefelsäure und Kali, sondern als eine Zusammensetzung von Kalium und dem Radicale der Wasserstoffsäure, d. i. Schwefel mit der ganzen Quantität Sauerstoff, welche ein einziges integrirendes Theilchen ausmacht. Wenn dagegen wasserhaltige Schwefelsäure mit Kali in Berührung gebracht wird, so wird das Alkali durch den Wasserstoff der Säure reducirt, es bildet sich Wasser, und zugleich verbindet sich das Kalium mit dem zusammengesetzten Radicale der Säure.

Wird dagegen diese Säure mit Ammoniak vermischt, so wird kein Wasser gebildet, aber der Wasserstoff verbindet sich mit dem Ammoniak zu Ammonium, und letzteres geht mit dem Radicale der Säure eine Verbindung ein. Es existirt wirklich kein einziges neutrales Ammoniaksalz, welches nicht diese Quantität Wasserstoff enthält, d. h. welches nicht eine Portion chemisch verbundenes Wasser enthält, aus welchem diese Quantität Wasserstoff entbunden werden kann.

Diese Erklärung des Hrn. Dulong verdient das größte Lob. Sie stellt in der Lehre von den Salzen den Einklang wieder her, welcher durch die neue Theorie über die Natur der Salzsäure und mehr noch durch die Erscheinungen gestört worden war, welche die Verbindungen der Wasserstoffsäuren zu begleiten pflegen.

Schwefelsäuren.

Es werden 2 Arten von Schwefelsäuren verfertigt, welche man in vielen technischen Gewerben anwendet.

Die erste Art erlangt man durch Destillation des schwefelsauren Eisens. Dieß war sonst das gewöhnliche Verfahren, und je nach dem Grade der Concentration unterschied man spiritus vitrioli oder oleum vitrioli.

Die zweite Art der Schwefelsäure ist diejenige, welche man sonst durch Verbrennung des Schwefels unter einer mit Wasser befeuchteten Glasglocke erhielt. Die durch Verbrennung des Schwefels entstandene schweflige Säure wurde durch die Wirkung der Luft in Schwefelsäure verwandelt. Man nannte diese Säure oleum sulphuris per campanam und verkaufte sie um theurern Preis, als die durch Destillation des schwefelsauren Eisens gewonnene Säure. Gegenwärtig kommt sie weit wohlfeiler zu stehen; da aber Handwerker und Künstler, welche sonst oleum vitrioli oder spiritus vitrioli gebrauchten, noch immer die Säure unter diesen Namen verlangen, so verkauft man ihnen letztere Art dafür.

Schwefelsäure aus schwefelsaurem Eisen.

Man bereitet sie in großen Quantitäten durch Destillation des sogenannten grünen Vitriols oder schwefelsauren Eisens ohne allen Zusatz. Glauber gab indessen dem weißen Vitriol aus Goslar den Vorzug, weil er bei geringerem Wärmegrad eine größere Quantität

Säure lieferte, obgleich das schwefelsaure Eisen um billigern Preis zu haben ist.

Die Arbeit selbst anlangend, kommen folgende einzelne Umstände dabei in Betracht: — Zuerst muß der Vitriol in einem eisernen, oder irdenen Gefäße so lange calcinirt werden, bis er eine gelblich rothe Farbe annimmt. Er verliert dabei die Hälfte seines Gewichtes und den größten Theil seines Crystallisationswassers, was bei der Destillation die Säure gar sehr schwächen würde. Sobald der Vitriol calcinirt ist, kommt er noch warm in beschlagene irdene Retorten, welche zu zwei Dritttheilen ihrer Geräumigkeit damit gefüllt werden, damit für den Fall, daß die Materialien durch die Wärme ausgedehnt werden, hinlänglicher Raum vorhanden sey und das Zerspringen der Retorte verhütet werde.

Am zweckmäßigsten ist es, die Retorte sogleich in einen Reverberirofen einzusetzen und den Hals derselben so lange zu verschließen, bis die Destillation beginnt, damit der Inhalt keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehe. Zu Anfange der Destillation muß die Retorte geöffnet und ein mäßiges Feuer unterhalten werden, damit alles Phlegma, was nicht stark nach Säure schmeckt, ausgetrieben werde. Man fängt diesen Theil gewöhnlich in einem offnen Gefäß auf. Sobald aber einige saure Tropfen zum Vorscheine kommen, giebt man der Retorte eine Vorlage, in welcher ein Theil der säuerlichen Flüssigkeit vorgeschlagen wird. Auf 12 Pfd. calcinirten Vitriol rechnet man immer $\frac{1}{2}$ Pfd säuerliche Flüssigkeit. Die Vorlage wird hierauf mit zweckmäßigem Klebwerk verstrichen und das Feuer nach und nach bis zur höchsten Gluth gesteigert.

Die Vorlage bedeckt man sorgfältig mit nassen Tüchern und im Winter umgiebt man sie mit Schnee oder Eis, denn die Säure geht in Gestalt eines dicken weißen Dampfes über, der endlich heiß wird und der Vorlage einen großen Grad seiner Wärme mittheilt. Das Feuer muß bei solcher Gluth mehrere Stunden unterhalten werden, bis weder Dämpfe aus der Retorte übergehen, noch einzelne Tropfen an ihren Wandungen hinabrinnen.

Hr. Bernard hat in Fällen, wo große Quantitäten Vitriol destillirt wurden, die Beobachtung gemacht, daß 10 Tage lang auf diese Weise Dämpfe entbunden worden sind. Wenn die Gefäße ganz kalt sind, öffnet man die Vorlage und nimmt dabei sorgfältig Rücksicht, daß nichts vom Klebwerk hineinfalle. Das gewonnene Destillat wird hierauf in eine Flasche geschüttet und vor dem Zutritte der Luft sorgfältig verwahrt.

Dieß ist nun das gewöhnliche Vitriolöl, von welchem Bernard aus 600 Pfd. Vitriol 64 Pfd. gewonnen hat, dagegen 52 Pfd. starre wasserfreie Säure, wenn keine saure Flüssigkeit vorgeschlagen wurde.

Zu Bleyl, einem Dorfe in Böhmen, befindet sich nebst mehrern andern Manufacturen auch eine Anstalt zur Bereitung der Schwefelsäure. Es sind 2 Hütten zur Destillation dieser Säure vorhanden. Die eine hat 3 Galeerenöfen (Streichöfen), von denen jeder 29 Retor-

ten auf jeder Seite fassen kann. Die andere Hütte hat nur 2 Galeerenöfen für 21 Retorten auf jeder Seite.

Jeder solcher Ofen bildet ein längliches aus Backsteinen aufgemauertes Viereck mit Rost- und Aschenloch und besteht aus 2 kleinen Backsteinmauern, deren Oberfläche sich am obern Theil etwas nach einwärts neigt.

Auf jeder Seite ist eine Art von Röstanstalt von derselben Länge wie der Ofen selbst und gebildet durch eine dünne Scheidewand, welche zwischen dem Feuerraum und der Röstanstalt durchgeführt ist. Hier wird der Vitriol getrocknet. Oben darauf liegen Gneisplatten und bilden zugleich die Unterstützung der Vorlagen.

In der erwähnten Abtheilung des Ofens wird nun der Vitriol so lange calcinirt, bis er eine weiße Farbe annimmt. Zu diesem Behufe wird er im Ofen von Zeit zu Zeit umgerührt und verliert so durch Benutzung der Wärme, welche eigentlich für die Destillation bestimmt ist, alles Wasser.

Man destillirt aus irdenen Retorten von birnförmiger Gestalt. Jede derselben hat 16 Zoll Länge, einen etwas gebogenen Hals und eine Mündung von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Die Vorlagen sind von ähnlicher Gestalt, aber nur 15 Zoll lang. Der Durchmesser ihrer Mündungen beträgt $1\frac{1}{2}$ Zoll, aber am dicksten Theile, d. h. am Boden derselben, 4 Zoll.

Die Retorten werden paarweise in den Ofen eingelegt, so daß immer der Boden der einen an dem Boden der andern liegt. Die Mündungen kommen etwas höher, als der Boden der Retorten zu liegen, damit nichts als Säure in die Vorlage übergehen könne. Die Retorten werden erst beschlagen, ehe man sie in den Ofen legt.

Sobald die Retorten gehörig arrangirt sind, befestigt man sie mit Backsteinstücken an den Wänden des Ofens und bedient sich zu diesem Behuf auch eines Teiges aus gebrannter und ungebrannter Töpfererde. Eine Lage desselben Teiges kommt alsdann auf die Hälse der Retorten und über dieselbe eine Schicht Backsteine, wodurch die Retorten eine sehr feste Lage bekommen.

Wenn die Retorten auf diese Weise befestigt sind, legt man eine Reihe langer schmaler Backsteine den hohen Weg über den ganzen Ofen. Alsdann werden dieselben mit großen dicken viereckigen Backsteinen bedeckt, so daß letztere theils auf den den hohen Weg gelegten, Backsteinen, theils auf denen ruhen, welche auf die Hälse der Retorten gelegt worden sind. Zur Unterlage erhalten diese Backsteine ebenfalls eine Schicht des beschriebenen Teiges. Diese großen Backsteine sind an einer Ecke abgeschnitten, damit der Rauch abziehen könne. Derselbe entweicht auch durch eine kleine Rauchflucht am Ende des Galeerenofens.

In jede Retorte kommt 3 Pfd. Vitriol. Sind die Retorten gefüllt, so wird das Feuer im Ofen angezündet. Man läßt nun zuerst das Phlegma entweichen, denn der Vitriol enthält, selbst nachdem er calcinirt ist, noch einen Antheil Wasser.

Nun werden die Vorlagen an die Retorten befestigt und mit Töpfererde, die man pulverisirt und mit Wasser und Schwefelsäure zu ei-

nem Teige knetet, verstrichen. Mit demselben Teige beschlägt man auch die Retorten. Der erhärtete Beschlag der Retorten und Vorlagen wird bei einer nächsten Destillation mit einem Zusatze frischer Erde wieder zu demselben Zwecke benutzt.

Die Destillation ist gemeiniglich binnen 32 Stunden beendigt. Würde das Feuer früher aus dem Ofen genommen, so würde man einen großen Verlust an Säure haben, die in dem Vitriol zurückbleibt. Das Feuer darf nie außerordentlich stark werden, sondern muß bis auf die letzten sechs Stunden höchst gleichmäßig unterhalten werden. Alsdann erst bedarf es einer größern Gluth, um aus dem Vitriol die letzten Antheile von Säuren auszutreiben. Jede Retorte giebt $1\frac{1}{2}$ Pfd., oder das halbe Gewicht des getrockneten Vitrioles, Schwefelsäure.

Wenn man bemerkt, daß endlich die Vorlagen kalt zu werden anfangen, so ist die Destillation zu Ende, denn die Dämpfe theilen den Vorlagen keine Wärme mehr mit. Man löscht nun das Feuer aus und läßt den Ofen verkühlen, damit man die Retorte herausnehmen könne. Der Ofen darf indessen nie ganz kalt werden, ehe man die Retorten herausnimmt, sonst absorbirt der Rückstand in denselben einen Theil der Säure.

In dieser Manufactur werden die Vorlagen nur nach jeder dritten Destillation geleert. Dadurch erlangt man doppelte Vortheile, denn einmal erspart man Zeit und zum andern mal geht nicht so viel Säure verloren, als wenn die Retorten nach jeder Destillation geleert werden; auch erhält man die Säure mehr concentrirt; denn so oft die Vorlagen ausgeschüttet werden, muß eine gewisse Portion Wasser zur Verdichtung der sauren Dämpfe vorgeschlagen werden; braucht man aber dieselbe Quantität Wasser für drei Destillationen, wie man sonst für eine einzige haben muß, so wird die gewonnene Säure auf jeden Fall stärker seyn.

Die Retorten halten drei Destillationen aus. Um sie zu entleeren, braucht man sie nicht aus der Stelle zu entrücken, sondern bedient sich dazu eines kleinen runden eisernen Löffels.

Um zu erfahren, ob eine der Retorten gesprungen sey, klopft man ein wenig mit einem kleinen eisernen Stab an dieselben und erkennt dann aus dem Ton, ob sie gesprungen sind, oder nicht. Ist eine derselben gesprungen, so wird sie herausgenommen und durch eine andere, auf gleiche Weise zugerüstete, ersetzt.

Schwefelsäure aus Schwefel.

Diese Säure hielt man sonst für verschieden von der aus Vitriol destillirten, und da die Bereitungsart derselben sehr mühsam war, so kostete in England die Unze 10 d., während von der aus Vitriol gewonnenen Schwefelsäure das Pfd. zu 3 Schilling verkauft wurde.

Das ursprüngliche Verfahren war folgendes: man setzte einen mit Schwefel gefüllten Schmelztiegel unter eine Glasglocke, die man zuvor an der Innenseite befeuchtet hatte, und entzündete den Schwefel mit einem rothglühenden Eisen. Die Feuchtigkeit der Glasglocke verschluckte die schweflige Säure, die dann an der Luft in Schwefelsäure verwan-

delt wurde. Da letztere nicht so flüchtig als die schweflige Säure ist, so konnte sie durch Destillation concentrirt werden, und so entstand das oleum sulphuris per campanam. Zu dieser Arbeit wählte man gern trübe feuchte Witterung.

Homberg verbesserte dieses Verfahren so weit, daß er 5 Unzen in 24 Stunden darstellen konnte. Er nahm zu diesem Behufe die größesten gläsernen Vorlagen, mittelte mit einem Senkblei den Punct aus, welcher dem Halse gegenüber lag, beschrieb mit einem Glaserdiamant um diesen Punct einen Kreis von 10 Zoll Durchmesser, legte dann auf die Spur des Diamantes einen rothglühenden eisernen Ring von demselben Durchmesser und bewirkte dadurch, daß die umschriebene Glasscheibe ausfallen mußte.

Unter jede dieser so zugerichteten Vorlagen, welche über einer mit Wasser gefüllten Schaale standen, setzte er einen großen irdenen Topf, welcher mit 10 oder 12 Pfd. geschmolzenen Schwefel gefüllt war, erhielt das Gefäß beständig voll, vertauschte es, wenn der Schwefel erstarrte, mit einem andern und entfernte die Cruste mit einem eisernen Draht.

Der Gebrauch des Salpeters bei Feuerwerken, damit Schwefel und Holzkohle ohne Anwesenheit von atmosphärischer Luft brennen, brachte Hrn. Lemery und Lefevre auf den Gedanken, den Schwefel in verschlossenen Gefäßen zu verbrennen.

Dr. Ward legte zuerst eine solche Fabrik zu Twickenham und nachher zu Richmond bei London an. Er bediente sich großer gläserner Vorlagen und brachte eine Mischung von Schwefel und Salpeter in einen eisernen Löffel, der von einem irdenen Gefäß in der Vorlage getragen wurde. Letztere verschloß er mit einem hölzernen Spund.

Die Vorlagen wurden in ein mäßig geheitztes Sandbad gelegt und waren mit einer kleinen Quantität Wasser versehen worden, dessen Dämpfe die Säure absorbirten. Durch ihn wurde der Preis dieses olei vitrioli per campanam so herabgedrückt, daß man das Pfd. zu 2 sh. 6 d. kaufen konnte.

Da die Glaskolben nicht nur theuer, sondern auch unbequem waren, so begann Dr. Roebuck zu Birmingham im Jahr 1748 die Verbrennung des Schwefels in sogenannten Bleikammern einzuführen, und seit dieser Zeit sind Schwefelsäure-Fabriken in Gemäßheit dieses Grundsatzes nach einem sehr großen Maaßstab in mehrern Theilen des Königreichs errichtet worden, wodurch der Preis der Schwefelsäure noch mehr gesunken ist.

Es ist noch nicht ausgemittelt, welche Dimensionen für Bleikammern die besten sind. Die Fabrikanten berücksichtigen in diesem Punct ihre Bequemlichkeit. Parkes erwähnt in seinen Essays eines Fabrikanten in Lancashire, welcher mehrere Kammern von 120 Fuß Länge, 40 Fuß Breite und 20 Fuß Höhe angelegt hatte. Von welcher Beschaffenheit aber auch die Größe der Kammern war, so bestand das Verfahren gewöhnlich darin:

Man nahm 7 bis 8 Pfd. grob gepülverten Kanonenschwefel und mischte ihn sorgfältig mit 1 Pfd. rohem Salpeter. Diese Mischung

wurde auf bleierne oder eiserne Platten vertheilt, die in geringen Abständen über einander auf bleiernen Trägern ruhten. Die oberste Platte war leer, die ganze Kammer mit Blei ausgekleidet und am Boden mit einer schwachen Schicht Wasser bedeckt.

Auf 300 Cubikfuß atmosphärische Luft in der Kammer wurde immer 1 Pfd. der Mischung gerechnet; und wenn eine Kammer in diesem Verhältnisse geladen war, zündete man die Mischung mit einem rothglühenden Eisen an und verschloß die Thür.

Die Verbrennung der beiden Substanzen dauerte, wenn sie gut gemischt waren, gegen 40 Minuten Nach 3 Stunden hatte sich alles Gas verdichtet, und die Kammer wurde $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde lang geöffnet, um die atmosphärische Luft ein- und das nicht verdichtete Gas austreten zu lassen, zur Veränderung, wie man sich ausdrückte, der Atmosphäre der Kammer, ehe man eine neue Verbrennung darin vornahm. Alle 4 Stunden wurden die Platten wieder belegt und dasselbe Verfahren ohne Unterbrechung bei Tag oder bei Nacht so lange wiederholt, bis man die Wasserschicht am Boden der Kammer hinlänglich gesäuert glaubte. Dieß erkennt man daran, daß die Säure schwärzlich zu werden anfängt. Man läßt sie alsdann durch Heber oder Hähne in bleierne, für diesen Zweck vorgerichtete, Behälter ab.

Die Säure hat alsdann eine specifische Schwere von 1,450 und wird in bleiernen Kesseln nachher so weit concentrirt, als es die Zwecke erheischen, für welche sie benutzt werden soll. Nachher kocht man sie in sehr großen gläsernen Retorten in der Sandcupelle, bis alle schweflige und Salpetersäure ausgetrieben ist und das Product nun verkäuflich abgegeben werden kann. Noch unlängst legte man spiralförmig gewundenen Platindraht oder Streifen von Platinfolie in diese Retorten, um das heftige Wallen und die damit verbundenen Erschütterungen zu verhüten, in Folge welcher die Retorten leicht zersprangen. Die in den Bleikammern gewonnene Säure muß um deßwillen concentrirt werden, weil das Wasser, nachdem es eine gewisse Quantität Säure aufgenommen hat, dieselbe nicht mehr so gut, als anfangs absorbirt.

In den bleiernen Kesseln darf man indessen die Säure nicht zu sehr concentriren, weil der Siedepunct der concentrirten Säure und der Schmelzpunct des Bleies einander so nahe liegen, daß der bleierne Kessel leicht zu Grunde gehen könnte.

Manche Fabrikanten bringen die Säure unmittelbar aus der Kammer in gläserne Retorten, ohne sie vorher in bleiernen Kesseln abzurauchen, und verhüten dadurch, daß sich die Säure nicht mit einer zu großen Quantität Blei verbindet. Man läßt die Säure gewöhnlich 24 Stunden lang in den Retorten, hebt dann letztere aus dem Sandbad und schüttet den Inhalt in große Flachen, oder zieht ihn, ohne die Retorte aus ihrer Lage zu verrücken, mittelst eines Hebers ab.

Neuerdings hat man Kolben aus Platin statt der gläsernen Retorten angewendet und dieselben in gußeiserne Cupellen von entsprechender Gestalt gesetzt. Es hat sich ergeben, daß man mit ihnen nicht allein Brennmaterial erspart, sondern auch in kürzerer Zeit die Säure zu concentriren vermag. Parkes hat sich schon vor einigen Jahren

einen Kolben aus Platin zur Rectification der Schwefelsäure angeschafft. Er kostet ihm 300 Pfund Sterling und entsprach den Erwartungen auf's Vollkommenste.

Vitriolöl, welches auf diese Weise bereitet worden ist, enthält immer schwefelsaures Kali und schwefelsaures Blei, das erstere vom Salpeter und das zweite von den bleiernen Gefäßen herrührend.

Soll dieses Verfahren gelingen, so muß nothwendig atmosphärische Luft zur Unterhaltung der Verbrennung vorhanden seyn; die Kammer muß ferner so verschlossen werden können, daß keine Entweichung der entbundenen Gase möglich ist, und endlich muß Wasser vorhanden seyn, welches die gasförmige Säure absorbirt. Lange Zeit war man indessen über die Theorie dieser Methode in Dunkelheit und Zweifel, denn man fand, daß 100 Theile Salpeter, die nur $39\frac{1}{2}$ Theil Sauerstoff enthalten, wenn sie sich mit der erforderlichen Quantität Schwefel verbunden hatten, eine Quantität Schwefelsäure lieferten, die 1200 Theile Sauerstoff enthielt. Nach der Verbrennung des Schwefels enthielten die rückständigen Salze indessen fast noch eben so viel Sauerstoff, als ursprünglich der Salpeter, so daß man die 1200 Theile Sauerstoff in der Säure nicht zu erklären vermochte.

Pluvinet versuchte zuerst diese Erscheinung in einem Brief an den ältern Chaptal zu erklären, und seit der Zeit haben die HHrn. Clement und Desormes, zwei französische Chemiker, diese Theorie wieder aufleben lassen, so daß ihre Erklärung von Dalton und und H. Davy als richtig anerkannt worden ist. Man nimmt gegenwärtig an, daß der brennende Schwefel dem Salpeter einen Theil seines Sauerstoffs entzieht, wodurch Schwefelsäure gebildet wird, welche sich mit der Basis des Salpeters, d. h mit dem Kali verbindet und die Salpeter- und salpetrige Säure austreibt, so daß sie sich gasförmig erheben und durch das schwefligsaure Gas in Salpetergas oder sogenanntes Stickstoffdeutoxyd zersetzt werden. Da das Stickstoffdeutoxyd von Natur ein wenig schwerer, als die Luft ist, aber durch die Wärme verdünnt wird, so erhebt es sich dennoch an die Decke der Kammer und kommt hier mit der atmosphärischen Luft in Berührung, weil zu diesem Behuf eine Oeffnung gelassen worden ist. Es bildet sich nun salpetrigsaurer Dunst, der, vermöge seiner Schwere, sich sogleich auf die Schwefelflamme niederschlägt. Es bildet sich wiederum Schwefelsäure und Stickstoffdeutoxyd. Letzteres erhebt sich wiederum, um aus der atmosphärischen Luft Sauerstoff aufzunehmen, dann niederzufallen und denselben an den Schwefel abzugeben.

H. Davy hat indessen nach der Zeit dargethan, daß zur gegenseitigen Wirkung des schwefligsauren Gases und salpetrigsauren Gases Wasser erforderlich sey, und daß ohne die Anwesenheit dieser Flüssigkeit der Fortschritt dieses Processes unterbrochen werde. Daraus ließe sich folgern, daß ein kleines Volumen salpetrigsaurer Dunst durch seine abwechselnden und häufigen Umwandlungen in Oxyd und Säure im Stande sey, eine große Quantität Schwefel zu säuern.

Ein Schwefelsäure-Fabricant bemerkt in der Zeitschrift the Chemist, daß das von Parkes beschriebene Verfahren von den englischen

Schwefelsäure-Fabricanten jetzt nicht mehr angewendet werde. Dieses beweis't aber, obgleich die HHrn. Clement und Desormes das Gegentheil versichern, daß die Säuerung, ohne eine Oeffnung in der Decke der Kammer für den Zutritt der atmosphärischen Luft, stattfinden könne. Bei dem alten Verfahren bildete sich, während die erste Portion Schwefel verbrannt wurde, eine Quantität unverdichtbares Gas, welche durch den Zutritt der Luft, wenn die Thüren geöffnet wurden, gegen die Decke des Zimmers getrieben wurde. So verminderte jede neue Ladung die Capacität der Kammer, bis nach Verlauf einer Woche der Schwefel kaum noch brannte. Nach einer mäßigen Berechnung läßt sich behaupten, daß nicht die Hälfte des Schwefels bei diesem Verfahren wirklich benutzt wurde.

Die englischen Fabricanten thun jetzt den Schwefel und den Salpeter in besondere Gefäße, welche in Oefen erhitzt werden, die einige Fuß von der Kammer entfernt angebracht sind. Man erlangt auf diese Weise alle Vortheile der französischen Fabricationsart, die weiter unten beschrieben werden soll, und ist dabei außerdem noch im Stande, gegen 16 Ladungen in 24 Stunden zu verbrennen.

Die Schwefelsäure-Fabricanten haben lange auf ein Mittel gesonnen, Schwefelsäure ohne Beihülfe des Salpeters zu bereiten. Dieses Mittel haben endlich die HHrn. Hill und Huddock entdeckt und ein Patent darauf genommen. Sie bringen Schwefelkies oder Schwefeleisen grob pulverisirt in eisernen Cylindern, welche mit einer Bleikammer in Verbindung stehen, in eine starke Rothglühhitze. Die Kammer ist mit einer Schicht Wasser bedeckt, aber sie spritzen auch Dampf ein und, wie sie sich ausdrücken, eine gewisse unwägbare Substanz. Da diese Substanz nicht deutlich bezeichnet ist, so hat ihr Patent keinen Werth. Wahrscheinlich wenden sie das gewöhnliche Mangan oder das schwarze Oxyd dieses Metalles statt des Salpeters an und vermischen es entweder mit dem Schwefelkies, oder erhitzen es in einem besondern gußeisernen Cylinder.

Man hat gefunden, daß der auf diese Weise entbundene Schwefel durch die Verbrennung Schwefelsäure erzeugt, welche sich augenblicklich im Wasser verdichtet. Die großen Vortheile dieses Verfahrens bestehen einmal darin, daß man keinen Salpeter braucht und daß sodann der Schwefelkies, eine Substanz, die fast gar nicht benutzt wurde, angewendet wird, um mit großer Ersparniß Schwefelsäure zu fabriciren.

Die Verbesserungen in der Schwefelsäure-Fabrication haben in England so rasche Fortschritte gemacht, daß 1 Pfund Säure, welches vor 20 Jahren 7 d. kostete, jetzt für weniger als 2 d. zu haben ist, wenn man seinen Bedarf im Großen kauft.

In Großbritannien werden jährlich an 3000 Tonnen Schwefelsäure consumirt.

Französische Bereitungsart des Vitriolöles.

Die Grundsätze der französischen Fabricationsart dieser Säure waren denen der englischen Fabricationsart ganz gleich, nur in der Anwendung traten einige Verschiedenheiten ein. Hr. Payen erzählt

uns im Dictionnaire Technologique, T. I. p. 125, daß man durch Verbrennung des Schwefels mit Salpeter vor ungefähr 40 Jahren in Frankreich die Schwefelsäure fabricirt habe, jetzt hingegen zum alten Verfahren zurückgekehrt sey, den Schwefel allein zu verbrennen.

Das Verfahren, den Schwefel mit Salpeter zu verbrennen, bestand darin, daß man in eine Bleikammer von 5 bis 10000 Cubikfuß ein eisernes Rädergestell einbrachte, welches mehrere mit einer angezündeten Mischung von Schwefel und Salpeter gefüllte eiserne Schaalen trug. Letzterer wurde in dem Verhältnisse von 12, 15 ja selbst 20 prCt. zugesetzt. War die Verbrennung vollendet, und hatte sich die Säure gehörig in dem Wasser, welches den Boden bedeckte, verdichtet, so öffnete man die Thür, durch welche das Rädergestell eingebracht worden war, zog letzteres zurück, räumte den Rückstand aus den Schaalen, füllte sie mit einer frischen Mischung und begann die Operation von Neuem.

Statt den Boden der Kammern mit Wasser zu bedecken, fand man es in einigen Fabriken vortheilhafter, von Zeit zu Zeit mittelst einer Pumpe, an der Mündung mit einem brausenförmigen Ansatzstücke versehen, die Wände der Kammer zu bespritzen.

Die in der Kammer gewonnene Säure hatte nach Beaumé's Aräometer 40 oder 50° und wurde in bleiernen Kesseln bis auf 60° abgeraucht, dann im Glaskolben, von denen 20 bis 40 Stück in doppelter Reihe im Digestorium eines Galeerenofens standen, bis zu 66° B. concentrirt.

Dieses Verfahren, von einigen Fabricanten auf verschiedene Weise modificirt, gab 150 bis 200 Theile Schwefelsäure von 66° B. oder 1,845 specifischer Schwere aus 100 Pfund verbranntem Schwefel. Sehr oft trat aber der Fall ein, daß die ganze Operation fehlschlug. Der Rückstand wurde anfangs weggeworfen, obgleich er noch fast $\frac{1}{3}$ der ganzen Schwefelmasse enthielt und dabei viel schwefelsaures Kali. Nach der Zeit wurde er aber auf Alaun benutzt.

Nach der Zeit brachte man nicht mehr den Schwefel auf einem Rädergestell in die Kammer, sondern legte unter derselben einen feststehenden Ofen an. Die Schaale, in welcher man den Schwefel verbrannte, wurde auf diesem Ofen erhitzt und eine Mischung von 100 Theilen Schwefel auf 10 oder 12 Theile Salpeter von Zeit zu Zeit mittelst einer kleinen, für diesen Zweck angebrachten Thür eingeschoben. Eine Oeffnung, 2 Zoll über dem Niveau des Schwefels, gewährt der Luft beständigen Zutritt, und ein Schlot am andern Ende der Kammer bewirkt einen Zug, durch welchen die unverdichteten Gase weggeführt wurden. Besonders bei feuchter Witterung schlugen sie sich in der Umgebung der Kammer nieder und zerstörten in einem beträchtlichen Umkreis alle Vegetation.

Es blieb immer eine Quantität Säure in der Kammer zurück, und wenn sich deren mehr gebildet hatte, so zapfte man eine verhältnißmäßige Quantität ab, welche in gläsernen Gefäßen concentrirt wurde. Dieses Verfahren, die Säure zu concentriren, wird noch immer allgemein angewendet, außer daß man sich, statt mehrerer Glasretorten,

eines einzigen Kolbens aus Platin bedient. Durch dieses Verfahren erhält man aus 100 Pfund Schwefel 250 bis 260 Pfund Säure von 1,845 specifischer Schwere.

Folgendes Verfahren wird von einigen Fabricanten angewendet und soll von 100 Pfund Schwefel beständig 300 Pfund Säure von 1,845 specifischer Schwere zur Ausbeute geben. Der Berechnung nach müßte man 312,50 bekommen, denn 100 Schwefel + 150 Sauerstoff + 62,50 Wasser = 312,50, aber im Großen möchte kaum eine größere Annäherung möglich seyn.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß bei dieser Methode 50 Fuß Länge, 27 Fuß Breite und 15 Fuß Höhe die vortheilhaftesten Dimensionen für die Kammer sind, und daß der Erfolg der Fabrication am meisten gesichert ist, wenn die Kammer nach diesem Maaßstab oder wenigstens nach einem genauen Verhältnisse desselben eingerichtet worden ist. Sie enthält dann 20,000 Cubikfuß.

Fig. 215 giebt eine Darstellung einer solchen Kammer. Ein bleierner Cylinder b von 8 Fuß Durchmesser und 6 Fuß Höhe, ragt 10 Zoll über den Boden c der Kammer, und zwar an dem einen Ende derselben. Am untern Theile d erhebt sich dieser Cylinder nach einwärts und aufwärts, so daß dadurch die kreisförmige Rinne e im Cylinder entsteht, in welcher beständig eine sehr gleichbleibende Schicht Schwefelsäure erhalten wird, theils damit das Blei nicht zu heiß werde, theils um die Wärme zur beständigen Concentrirung der in dieser Rinne übertretenden Säure zu benutzen.

Der ganze Cylinder ruht auf dem Mauerwerk h, über dessen Mitte die schwache concave außeiserne Platte k gelegt ist. Sie hat 3 Fuß 4 Zoll Durchmesser, 1 Zoll Stärke und ist ringsum mit einem 3 Zoll hohen Rande versehen. Unter dieser Platte ist ein Heerd angebracht, welcher ihre untere Fläche heitzt. In gleicher Höhe mit dem Rande der Platte befindet sich im kleinen Cylinder die Thür m von 2 Fuß Höhe und 18 Zoll Breite, und hat unten ein Auge n von 1 Zoll Durchmesser.

Am andern Ende der Kammer sind zwei Lüftungsklappen p von 18 Zoll in's Gevierte mit Wassersperrung, und über jeder ein hölzerner Schlot q von solcher Höhe angebracht, daß ein starker Zug entsteht. Die geringste Höhe dieser Schlöte muß wenigstens 15 Fuß betragen.

Soll nun die Arbeit beginnen, so werden Thür und Klappen verschlossen, der Boden der Kammer mit verdünnter Schwefelsäure von 10 oder 15° B. bedeckt, das Feuer unter der Platte angezündet, und wenn dieselbe so heiß geworden ist, daß eine Hand voll Schwefel, den man auf dieselbe bringt, sich augenblicklich entzündet, so wird sie mit 50 Kilogramm, ungefähr 150 Pfund Schwefel, geladen.

Zu gleicher Zeit wird eine Retorte, welche $9\frac{3}{4}$ Pfund Salpetersäure und 1 Pfd. 4 Unzen Melasse enthält, in Trieb gesetzt. Das sich entbindende Salpetergas wird durch eine Röhre 2 Fuß über dem brennenden Schwefel in den bleiernen Cylinder geleitet, und diese Operation fortgesetzt, bis alles Gas entbunden ist. Der Rückstand in der

Retorte wird auf Oxalsäure benutzt. Auf diese Weise erhält man das Salpetergas als secundäres Product, ohne alle Unkosten, und braucht keinen Salpeter anzuwenden.

Ungefähr 2 Stunden, nachdem die Verbrennung des Schwefels begonnen hat, öffnet man den Hahn eines Dampfkessels s, dessen Rohr t in die Mitte der Kammer dringt. Es hat einen Zoll Durchmesser und seine Mündung verjüngt sich bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll, damit der Dampf mit einem starken Druck ausströme, und zwar so lange, bis diejenige Quantität von Dämpfen in die Kammer getreten ist, welche zur Absorption der Säure nöthig ist. Auf jede Operation rechnet man den Dampf von 14 Gallonen Wasser.

Nachdem die Dämpfe einige Minuten lang in die Kammer eingeströmt sind, wird im Innern derselben eine Verdichtung merkbar. Alsdann muß das Auge n im Cylinder geöffnet werden, damit atmosphärische Luft einströmen könne. Die Verbrennung des Schwefels und die Entbindung des Salpetergases (Stickstoffdeutoxyd) sind wenigstens schon eine Stunde lang vorüber, ehe die Speisung der Kammer mit Wasserdampf vollendet ist. Hat aber die Kammer die nöthige Quantität Wasserdampf erhalten, so läßt man denselben bei verschlossenen Thüren sich verdichten, und erst alsdann wird die Thür des Cylinders nebst den beiden Klappen geöffnet, um die innere Atmosphäre so vollständig wie möglich zu erneuern und eine folgende Operation zu beginnen.

In 24 Stunden kann man 4 solcher Verbrennungen vornehmen. Weit besser ist es aber, man beschränkt sich auf 3, ja nur auf 2, wenn man eine größere Quantität von Säure erhalten und, bei wenigerer Aufsicht, geringerer Gefahr ausgesetzt seyn will. Die Bleiwände der Kammer werden nicht so häufig ausgedehnt, und folglich nicht sobald schadhaft.

Der Boden der Kammer muß immer mit einer Flüssigkeitsschicht bedeckt seyn. An dem einen Ende der Kammer hat diese Schicht an 9 Zoll Tiefe und an dem andern nur $1\frac{1}{2}$ Zoll, da der Boden der Kammer gegen den Horizont geneigt ist. Man darf deßhalb täglich nur soviel Säure abziehen, daß dieses Normalquantum übrig bleibt.

Die Säure kann in der Kammer bis auf 50° und noch höher gebracht werden, aber dann absorbirt sie einen Theil Salpetergas (salpetriger Säure?), der durch Kochen nicht gut auszutreiben ist. Diese Nachtheile bringen mehr Schaden, als die ersparten Abrauchungskosten betragen.

Die nach diesem Verfahren gewonnene Schwefelsäure enthält fast gar keinen schwefelsauren Kalk, weil alles nöthige Wasser in Gestalt von Dämpfen in die Kammer gelangt, und folglich destillirt ist. Sie lös't den Indigo auf, ohne seiner schönen blauen Farbe zu schaden.

Muß man die ganze Säure vom Boden der Kammer abziehen, weil Reparaturen zu machen sind, oder irgend ein anderer Grund dieses verlangt, so darf man nicht vergessen, den Boden wiederum mit schwacher Säure von 10 bis 12° B. zu bedecken, ehe man zu einer neuen Operation schreitet. Einige Fabricanten haben diese Vorsichts-

maaßregel vernachlässigt und den Boden der Kammer mit reinem Wasser oder mit gar keiner Flüssigkeit bedeckt, aber auch dafür kein Product erhalten. Wärme und Wasser sind zur Bildung der Säure wesentliche Bedingungen. Man hat die Bemerkung gemacht, daß, wenn binnen 24 Stunden 4 Verbrennungen vorgenommen wurden, bei trockener Witterung, besonders wenn Kälte eintrat, die Säure sich nicht verdichtete. Da man die Ursache dieser Erscheinung nicht kannte, so schrieb man sie einem Fehler der Kammern zu und bediente sich des Ausdrucks, die Kammer ist krank. Es gab kein anderes Mittel, als die Fabrikation eine Zeit lang einzustellen.

Jetzt kennt man hingegen nicht nur die Veranlassung der Erscheinung, sondern auch das geeignete Hülfsmittel. Man spritzt nämlich so viel Dampf ein, daß die innern Wandungen nicht nur befeuchtet, sondern auch erwärmt werden.

Die in der Bleikammer gewonnene Schwefelsäure wird zuerst in flachen bleiernen Pfannen von etwa 1 Fuß Tiefe bis zu 50° B. concentrirt, alsdann in einem Platinkolben mit einem Mohrenkopfe von demselben Metall und einem bleiernen Vorstoße destillirt. Das übergehende Wasser bringt etwas Säure mit und kann deßhalb vortheilhaft wieder in die Kammer gebracht werden. Hat die Säure 66° B. erreicht, so hebt man sie aus dem Kolben gleich in die irdenen Gefäße, in welchen dieselbe aufbewahrt werden soll, und verschließt dieselben auf eine luftdichte Weise. Zum Ausheben der Säure eignet sich ganz vortrefflich der von Bréant erfundene Heber aus Platina, mit welchem man die Säure viermal geschwinder, als mit dem gewöhnlichen Heber in die irdenen Gefäße übertragen kann. Er ist mit einer kupfernen Röhre umgeben, in welcher ein Strom kaltes Wasser die Säure abkühlt, damit die irdenen Gefäße nicht zerspringen.

Es ist keine genaue Angabe erschienen, wie viel man in England aus der Verbrennung des Schwefels Säure erhält, so daß wir den Werth der englischen und französischen Fabrikationsart nicht mit einander zu vergleichen im Stande sind. Sollten aber die mitgetheilten französischen Angaben richtig seyn, so möchten wir die französische Fabrikationsart für die vorlheilhaftere halten, weil bei derselben die Kosten des Salpeters gänzlich wegfallen und nach Oxalsäure immer hinlängliche Nachfrage besteht. Die englische Fabrikationsart scheint sich vor der französischen dadurch auszuzeichnen, daß die Operation ununterbrochen fortschreitet *). Dieß ist nun bei einem Fabrikunternehmen, welches so große Capitale in Anspruch nimmt, ein sehr wichtiger Punct. Es wäre indessen wünschenswerth zu wissen, ob bei der engl. Fabrikationsart mit ununterbrochener Verbrennung nicht verhältnißmäßig Gebäude und Apparate eben so stark abgenutzt werden.

Abgesehen davon, scheint die französische Fabricationsart bedeutende

---

*) Der Verfasser scheint weder den im zwölften Hefte des Laboratoriums, Weimar 1829, erwähnten Apparat Chaptal's zur Schwefelsäurefabrikation mit ununterbrochener Verbrennung des Schwefels, noch denjenigen der HHrn. Payen und Cartier zu kennen. Anmerk. d. Uebers.

Vorzüge zu haben. Die Platte, auf welcher der Schwefel im bleiernen Cylinder verbrannt wird, und die Vermischung des Salpetergases mit dem schwefligsauren Gas, anstatt daß nach der engl. Fabrikationsart eine Mischung von Schwefel und Salpeter verbrannt wird, ferner das Einspritzen des Dampfes, wodurch Wärme und reines Wasser zersetzt werden, müssen zusammengenommen unstreitig eine größere Quantität Säure und zugleich von reinerer Beschaffenheit zur Ausbeute geben, als man mit dem engl. Verfahren zu erzielen im Stande ist. Ob dieser Vortheil so bedeutend sey, um die Kosten des benöthigten Brennmaterials zu ersetzen, vermögen wir nicht zu entscheiden, jedoch haben wir für diese Fabrikationsart das günstige Zeugniß der französischen Fabrikanten.

Sollte die Schwefelsäure durch einen zufälligen Umstand verunreinigt werden, so thut man am besten, sie wiederum zu destilliren. Man bedient sich dazu gewöhnlich einer gläsernen Retorte. Wir machen indessen darauf aufmerksam, daß Retorten von grünem Bouteillenglas gern während der Arbeit zerspringen. Selbst Retorten aus Flintglas sind dieser Unannehmlichkeit ausgesetzt, wenn der Sand über das Niveau der innern Flüssigkeit um dieselben herum angehäuft wird. Deßhalb hat die capella vacua in diesem Betreff vor dem gewöhnlichen Sandbade den Vorzug.

Die wässrige Flüssigkeit, welche bei dieser Arbeit zuerst übergeht, muß in einem besondern Gefäß aufgefangen, und nicht eher eine Vorlage der Retorte gegeben werden, als bis die starke Säure überzugehen beginnt. Auf diese Weise erhält man eine weit reinere Säure, wie sie für richtige und genaue chemische Versuche erforderlich ist.

Man hat noch ein anderes Verfahren vorgeschlagen, dunkelfarbiges Vitriolöl zu reinigen. Man soll es nämlich bloß in einer gläsernen Retorte kochen, dann verkühlen und durch Ruhe allmälig sich abklären lassen. Dieses Mittel ist indessen ganz fehlerhaft.

Die Säure wird zwar farblos und wasserhell, kann aber demungeachtet mit verschiedenen fremdartigen Substanzen verunreinigt seyn, welche sich auf diese Weise nicht abscheiden lassen. Auf eine ähnliche Zersetzung des brennbaren Stoffes ist auch folgende Reinigungsart gegründet: Man vermischt nämlich $\frac{1}{2}$ Unze bis 6 Drachmen Salpeter mit 1 Pfund dunkelgefärbtem Vitriolöl und erhitzt die Mischung bis zum Kochen, oder bis die dunkle Farbe verschwindet. In dem einen und in dem andern Falle verunreinigt man die Schwefelsäure zugleich auf eine andere Weise.

Wenn man auf diese oder auf die andere Art die Schwefelsäure rectificirt, so bildet sich immer ein erdiger und salziger Niederschlag, der mehr oder weniger beträchtlich ist, je unreiner das Oel war. Bei der Nordhäuser Schwefelsäure, wie bei allen den Sorten, welche man durch Destillation des Schwefelkieses darstellt, ist diese Art der Unreinigkeit gewöhnlich sehr unbedeutend, bei der engl. Schwefelsäure dagegen sehr beträchtlich, weil man sie nicht durch Destillation darstellt, und man muß gestehen, daß das angewendete Verfahren noch andere Ver-

unreinigung zuläßt, besonders diejenige durch schwefelsaures Kali und schwefelsaures Blei.

Berzelius hat in dem engl. Vitriolöl Spuren von Titan, und in dem schwedischen, Spuren von Selen entdeckt.

Für die Zwecke der Analyse muß man nicht allein ganz concentrirte Schwefelsäure, sondern auch eine Sorte von 1,135 specifischer Schwere haben, denn 1 Drachmenmaaß der letztern sättigt 2 Drachmenmaaße Kalilauge von 1,100 specifischer Schwere, 2 Drachmenmaaße Natronlauge von 1,070 specifischer Schwere, 1 Drachmenmaaß flüssiges Ammoniak von 0,970 specifischer Schwere, 1 Drachmenmaaß wässrige Auflösung des unterkohlensauren Kali's von 1,248 specifischer Schwere, 2 Drachmenmaaße wässrige Auflösung des unterkohlensauren Natrons von 1,110 specifischer Schwere, und 2 Drachmenmaaße flüssiges unterkohlensaures Ammoniak von 1,046 specifischer Schwere.

Gebrauch der Schwefelsäure.

Der Gebrauch dieser Säure ist in den chemischen Künsten, besonders in der Bleicherei und bei einigen Processen der Färbekunst äußerst beträchtlich. Man bedient sich auch der Schwefelsäure, um die Säuren des Salpeters und des Kochsalzes von ihren Basen zu trennen, und wendet sie außerdem noch bei vielen andern Gelegenheiten an. In der Medicin wird sie in kleinen Gaben als ein tonisches Mittel angewendet, auch von manchen Wundärzten bei frischen Wunden als Aetzmittel.

Die stärkste Schwefelsäure von 1,847 specifischer Schwere ist zusammengesetzt aus 1 Atom Schwefel, 3 Atom Sauerstoff und 1 Atom Wasser. Berzelius nennt sie sulphas hydricus und bezeichnet sie mit + S:˙ HH˙, indem er annimmt, daß das Wasser als Basis wirksam sey. Die wasserleere oder trockne Säure nennt Berzelius acidum sulphuricum und bezeichnet sie mit S:˙; aber nach Dulong's Ansicht ist letztere keine Säure, sondern bloß eine Basis, welche nur durch die Zersetzung des Wassers in Schwefelsäure verwandelt wird, so daß die Schwefelsäure bezeichnet werden müßte mit S:: H, indem Dulong das Wasser bloß mit H˙ bezeichnet.

Nach Stahl's System wird der Schwefel mit SH und das Vitriolöl mit SO + 33 Aq., die wasserleere Säure oder das oleum vitrioli glaciale mit SO + 24 Aq bezeichnet.

Nach Dalton und Thomson beträgt die specifische Schwere der mit Wasser verbundenen Säure für 1 Atom Säure und

1	Atom Wasser	1850
2	— desgl.	1780
3	— desgl.	1650
10	— desgl.	1300
15	— desgl.	1220
17	— desgl.	1200
38	— desgl.	1100

Dr. Percival (Trans. Roy. Ir. Acad.) hat gefunden, daß,

wenn man 2 Unzen (Troy-Gewicht) schwefelsaures Kali in 9 Unzenmaaßen Vitriolöl von 1,845 specifischer Schwere auflöst, die specifische Schwere bis auf 1,892 erhöht wird, so daß man also die specifische Schwere nicht als ein Zeichen der Stärke der Säure betrachten darf, sondern sie lieber durch Sättigung des kohlensauren Natrons ausmitteln muß.

Einige Fabricanten ziehen sie aus der Kammer mit einer specifischen Schwere von 1,220 ab, und andere lassen sie darin, bis sie 1,500 specifische Schwere erlangt hat.

In den bleiernen Kesseln concentrirt man sie bis zu 1,750, dann muß sie aber in gläserne oder andere Gefäße gebracht werden.

Mit schwefliger Säure geschwängertes Wasser.

Man benutzt die schweflige Säure zum Bleichen der Strohhüte, um die Gährung des Weines zu hemmen, u. s. w. Im erstern Falle erzeugt man sie augenblicklich, indem man in einem Schranke gewöhnlichen Schwefel verbrennt; im zweiten taucht man einen Lappen in geschmolzenen Schwefel, hält ihn in's Faß und zündet ihn daselbst an. Das mit schwefliger Säure geschwängerte Wasser wird auf folgende Weise dargestellt: —

In eine gläserne Retorte trägt man 1 Pfd. Holzspäne ein und setzt denselben 1 Pfd. Schwefelsäure zu. Die Retorte wird alsdann in eine Sandcupelle gesetzt und mit einer Vorlage verbunden, in welcher man 16 Pfd. oder 2 Gallonen Wasser vorgeschlagen hat, zum Behuf der Verdichtung des schwefligsauren Gases. Hierauf wird das Feuer angezündet und die Destillation bis zur Trockne fortgesetzt.

Andere wenden auch Sägespäne, zerschnittnes Stroh, oder Holzkohlenstaub, statt der Holzspäne an, aber diese Substanzen backen gern zusammen. Für theoretische Zwecke wendet man Quecksilber oder Zinn an, wodurch die Beimischung von Kohlensäure vermieden wird.

Statt einer Retorte und einer Vorlage kann man ein Digerirgefäß und eine gebogene Glasröhre zur Verbindung mit einer Entbindungsflasche anwenden.

Das oben angegebene Verhältniß des Wassers giebt eine Säure von der nöthigen Stärke für die Zwecke der Bleicherei. Manchmal schlägt man indessen nur 4 Pfd. Wasser vor und erhält ein Product von geringerem Volumen, welches man nachher mit Wasser verdünnt, sobald es zum Bleichen gebraucht werden soll. Starke schweflige Säure hat indessen den Vorzug, wenn sie zur Hemmung der Weingährung gebraucht werden soll.

Man bedient sich auch dieser Säure, um Schmutzflecken, Rostflecken und andere Verunreinigungen aus der linnenen Wäsche zu entfernen. Man muß sie in kleinen gut verstöpselten Flaschen aufbewahren, oder am besten frisch bereitet anwenden, denn durch die Wirkung der Luft wird sie sehr bald in Schwefelsäure verwandelt.

Um die schweflige Säure darzustellen, erhitzte Berthier 1 Unze Schwefel mit 8 Unzen schwarzem Mangan und ließ das Gas, wie bei'm ersten Verfahren, in vorgeschlagenem Wasser sich verdichten.

Flüssige schweflige Säure.

Diese Säure erhält man, wenn Schwefelsäure mit Queckſilber oder Zinn destillirt wird, und man das Gas durch eine gläserne mit salzsaurem Kalk gefüllte Röhre in einen kleinen mit einer Gefriermischung von 2 Theilen Eis und 1 Theil Kochsalz umgebenen Ballon streichen läßt.

Diese Säure ist so flüchtig, daß man sich ihrer bedienen kann, um einen sehr hohen Grad der Kälte hervorzubringen. Auf diese Weise ist es Hrn. Bussy gelungen, nicht allein Chlorgas und gasförmiges Ammoniak, sondern selbst Blaustoff zu verdichten.

Salpeter- und salpetrige Säure.

Diese beiden Säuren werden gewöhnlich mit einander verwechselt, aber auch durch dasselbe Verfahren dargestellt, und vermischen sich häufig mit einander. Diese Mischung bringt indessen bei den meisten Arbeiten, wo man sie anwendet, keinen Schaden, denn die salpetrige Säure verwandelt sich während der Arbeit in Salpetersäure.

Die Fabricanten kennen diese Säure, je nach der Bereitungsart, unter verschiedenen Namen. Sie wird dargestellt, indem man Salpeter mit schwefelsaurem Eisen destillirt, und heißt Scheidewasser (aqua fortis). Stellt man sie mit Thon dar (ein in England ungebräuchliches Verfahren), so heißt sie Salpetergeist (spiritus nitri). Wendet man Schwefelsäure an, so heißt sie Glauberischer Salpetergeist oder salpetrige Säure; und kocht man letztere so lange, bis sie farblos wird, so heißt sie Salpetersäure.

Die Bereitungsarten dieser Säuren sind noch ganz dieselben, wie anfangs, und scheinen selbst keiner Verbesserung fähig zu seyn.

Scheidewasser (Aqua fortis).

Um die gewöhnliche Salpetersäure oder das Scheidewasser darzustellen, nimmt man gleiche Theile gut gereinigten Salpeter und grünen Vitriol oder schwefelsaures Eisen. Der Salpeter wird sorgfältig getrocknet und das schwefelsaure Eisen bis zur Rothglühhitze calcinirt. Beide Substanzen werden hierauf innig mit einander vermischt und in eine irdene Retorte, oder in einen eisernen Kolben mit einem irdenen Helm eingetragen. Das Destillirgefäß wird bis zur Hälfte mit der Mischung gefüllt.

Bedient man sich einer Retorte, so legt man sie in einen Reverberirofen, aber in beiden Fällen wendet man eine große gläserne Vorlage mit einer kleinen Oeffnung am Bauche derselben an, die man mit etwas Kitt verstreicht, oder man giebt der Vorlage eine Sicherheitsröhre. Die Verbindung der Vorlage mit dem Destillirgefäße wird mit fettem Kitt verstrichen und noch außerdem mit einem Stück Linnen verwahrt, welches man mit einem Kitt aus Eiweiß und ungelöschtem Kalke bestreicht. Man erhitzt den Apparat allmälig, und die Vorlage füllt sich bald mit dichten rothen Dämpfen.

Damit die überschüssigen Dämpfe entweichen können, öffnet man von Zeit zu Zeit die kleine Oeffnung der Vorlage. Gegen das Ende

der Operation muß die Gluth so sehr gesteigert werden, daß das Destillirgefäß rothglühend wird. Wenn man nun bemerkt, daß endlich keine Dämpfe mehr übergehen, so läßt man den Apparat verkühlen, nimmt das Klebwerk ab und schüttet die Flüssigkeit aus der Vorlage unverzüglich in eine Flasche.

Diese Flüssigkeit ist salpetrige Säure, hat eine röthlichgelbe Farbe und raucht so stark, daß die Flasche, in welche man sie übergetragen hat, beständig mit ähnlichen rothen Dämpfen erfüllt ist, wie man während der Destillation bemerkte.

Durch dieses Verfahren erhält man salpetrige Säure oder rauchenden Salpetergeist von sehr großer Stärke. Vernachlässigt man, den Salpeter zu trocknen und das schwefelsaure Eisen zu calciniren, so wird die übergehende Säure den Wassergehalt dieser Salze verschlucken, sehr wässerig werden und nicht rauchen. Sie hat dann nur eine schwachgelbliche Farbe, und man verkauft sie unter dem Namen einfaches Scheidewasser.

Die Dämpfe sehr concentrirter salpetriger Säure, wie man sie durch das eben beschriebene Verfahren erhält, sind ätzend und äußerst gefährlich für die Lunge. Der Arbeiter, welcher die Vorlage abnimmt, oder die Flüssigkeit in die Flasche gießt, muß deßhalb alle mögliche Vorsicht anwenden, diese Dämpfe nicht einzuathmen. Zu diesem Behufe stellt er sich so, daß ein natürlicher oder künstlicher Luftzug diese Dämpfe abwärts treibt. Auch während der Operation muß man, wenn die Vorlage keine Sicherheitsröhre hat, von Zeit zu Zeit die erwähnte kleine Oeffnung der Vorlage lüften, denn die Dämpfe haben eine solche Spannkraft, daß sie den Apparat sonst unfehlbar zersprengen würden.

Wenn die Arbeit beendigt ist, findet man auf dem Boden der Retorte eine rothe Masse von der Gestalt, als ob sie in's Gefäß gegossen sey.

Die eisenschüssige Basis des Schwefelkieses, welche mit dem schwefelsauren Kali vermischt ist, giebt der Masse die rothe Farbe. Um das schwefelsaure Salz abzuscheiden, muß man diesen Kuchen pulverisiren, in kochendem Wasser auflösen und die Auflösung mehrmals filtriren, um endlich das rothe Eisenoxyd abzusondern. Es ist sehr fein zertheilt und wird unter dem Namen Colcothar, rother Eisenkalk oder englisches Roth zum Poliren der Metalle verkauft. Wenn die Auflösung ganz klar geworden ist, und kein Sediment mehr giebt, läßt man sie crystallisiren und erhält crystallisirtes schwefelsaures Kali, welches ein deutscher Arzt Sal de duobus nannte, welches man aber auch unter dem Namen Sal enixum verkauft, den ihm Paracelsus gegeben hat.

Salpetergeist.

Die ausländischen Scheidewasser-Fabrikanten, welche im Großen arbeiten und die wohlfeilsten Verfahrungsarten anwenden, benutzen Erden, welche eine Quantität Sand enthalten, z. B. thonige Erde u. s. w. Sie vermischen diese Erden mit dem rohen Salpeter und bringen diese Mischung in große, längliche irdene Gefäße, mit einem sehr kurzen

gebogenen Halse versehen, welcher in eine Vorlage von derselben Substanz und Gestalt eingefügt wird.

Diese Gefäße ordnen sie auf zwei einander gegenüberstehenden Reihen in langen Oefen und bedecken sie mit Backsteinen, welche mit Lehm zusammengekittet werden und eine Art von Reverberirofen herstellen. Dann zünden sie das Feuer im Ofen an und lassen es anfänglich nicht stärker werden, als nöthig ist, um die Gefäße zu erwärmen. Hierauf wird Holz eingelegt und die Gluth gesteigert, bis die Gefäße ganz rothglühend werden. Bei dieser Temperatur werden sie so lange erhalten, bis die Destillation gänzlich vollendet ist.

Die durch dieses Verfahren gewonnene Säure ist weniger gefärbt, als diejenige, welche man aus dem schwefelsauren Eisen darstellt; und da man rohen Salpeter angewendet hat, so enthält sie immer viel Salzsäure.

Der Rückstand wird in Frankreich pulverisirt und in den Gartenwegen als rother Sand benutzt, um eine Abwechselung in die Farben der Fußpfade zu bringen. Man benutzt ihn auch zu einigen Kitten.

Glauberischer Salpetergeist oder Salpetersäure.

Sehr häufig scheidet man die Säure des Salpeters mit reiner Schwefelsäure von ihrer Basis. Um sie in kleiner Quantität zu bereiten, bringt man gereinigten und fein pulverisirten Salpeter in eine Retorte aus Glas oder Steingut und setzt den dritten Theil oder lieber die Hälfte seines Gewichtes concentrirte Schwefelsäure zu. Die Retorte wird in einen Ofen gelegt und schleunigst eine Vorlage damit verbunden.

Sobald die Schwefelsäure den Salpeter berührt, erhitzt sich die Mischung, und reichliche rothe Dämpfe kommen zum Vorschein. Einige Tropfen der Säure beginnen schon überzugehen, ehe noch das Feuer im Ofen angezündet ist.

Das Feuer muß deßhalb mäßig seyn, weil die Schwefelsäure, deren Wirkung durch keine Basis behindert wird, auf den Salpeter weit heftiger und rascher wirkt, als wenn er unrein ist.

Diese Arbeit kann im Sandbade vorgenommen werden, indem dieses ein bequemes Mittel ist, schnell salpetrige Säure zu bekommen. In andern Hinsichten sind die für die Fabrikation des Scheidewassers empfohlenen Vorsichtsmaaßregeln auch hier sorgfältig zu beachten, und zwar bei der Destillation der Säure, wie auch bei der Uebertragung derselben in andere Gefäße.

Dieser Salpetergeist kann auch in einem eisernen Kolben mit einem Helm aus Steingut und einer Vorlage aus demselben Material bereitet werden. Der Helm muß indessen durch einen Vorstoß aus weißem Glas mit der Vorlage verbunden werden, damit man den Fortschritt der Operation beobachten kann.

Die Franzosen destilliren die Salpetersäure jetzt aus großen gußeisernen Cylindern, demselben Apparate, welchen wir weiter unten für die Bereitung der Salzsäure beschreiben wollen, nur daß gewöhnlich 4 Cylinder durch dasselbe Feuer erhitzt und nur 3 oder 4 Vorlagen mit jedem Cylinder verbunden werden.

Wenn man aus einem eisernen Gefäße destillirt, so befindet sich eine größere Portion des Productes im Zustande der salpetrigen Säure, als wenn man mit der nöthigen Wärme aus Gefäßen von Glas oder Steingut destillirt. Um wirkliche Salpetersäure zu erhalten, braucht man nur das Product in einer gläsernen Retorte so lange zu erwärmen, bis es wasserklar wird und alles Salpetergas entwichen ist.

Die Quantität, welche sich während der Destillation dieses sauren Geistes im Wasser verdichtet, wenn man den Glauberischen Apparat anwendet, ist, wie Woulfe bemerkt, so klein, daß es fast nicht der Mühe lohnt, sie zu sammeln, wenn man nicht die nachtheiligen Dämpfe des Salpetergases zu fürchten hätte, welche eine solche schlimme Wirkung auf die Lunge des Arbeiters haben, daß ar häufig Blutspucken bekommt. Wasser, welches durch wiederholte Destillationen mit diesen Dämpfen stark angeschwängert worden ist, wird blau und behält diese Farbe.

Woulfe destillirte aus einem eisernen Kolben mit einem Helm aus Steingut 30 Pfund Salpeter mit 60 Pfund grünem Vitriol, den er so stark calcinirt hatte, daß er eine weiße Farbe bekam, und wendete zwei Gefäße mit Wasser an, wie in Fig. 147, um die Dämpfe zu verdichten.

Dieses Wasser wurde von einer einzigen Destillation blau uud behielt diese Farbe 18 Monate lang, bis er endlich Gebrauch davon machte. Eine große Quantität Gas entband sich während der Destillation. Dieses rührte größtentheils von der Wirkung der sauren Dämpfe auf den eisernen Kolben her; denn wenn man aus einem Gefäß von Glas oder Steingut destillirt, ist die Quantität dieses Gases bei weitem geringer. Das Wasser, in welchem er diese salpetrigen Dämpfe verdichtet hatte, sättigte mehr Alkali als die stärkste Schwefelsäure. Das Wasser wurde durch diese Dämpfe nicht erhitzt.

Wendete man bei dieser Arbeit Schwefelsäure an, um die Säure des Salpeters von ihrer Basis zu scheiden, so fand Woulfe, daß die im Wasser verdichteten Dämpfe reiner Salpetergeist waren; wendete er hingegen calcinirtes schwefelsaures Eisen an, so enthielten diese Dämpfe immer Salzsäure. Dadurch wurde er veranlaßt, den gewöhnlichen grünen englischen Vitriol zu untersuchen, wobei er fand, daß derselbe einen Theil Eisen, mit Salzsäure verbunden, enthielt, während der Danziger Vitriol nicht die geringste Quantität dieser Säure besaß. Und darin liegt ohne Zweifel der Grund, warum man letztern zur Fabrication des Scheidewassers vorzieht, welches zu einigen Anwendungen in den technischen Gewerben, z. B. in der Färberei u. s. w., dienen soll, und warum derselbe sowohl von den holländischen, als von den englischen Scheidewasserfabrikanten dem gemeinen grünen Vitriol vorgezogen wird.

Reine Salpetersäure.

Die Salpetersäure, welche man durch das Glauberische Verfahren darstellt, ist eben so stark als diejenige, welche man mit calcinirtem grünen Vitriol gewinnt, sobald nur die Schwefelsäure, die man dabei

anwendet, gut concentrirt ist; in der Regel enthält sie aber immer eine Beimischung von einer kleinen Portion Schwefelsäure, welche durch die Wärme mit übergeführt wird, und auch Salzsäure, wenn der Salpeter nicht gehörig raffinirt war.

Es giebt eine Menge Operationen in der Chemie, welche eben so gut gelingen, die Salpetersäure mag durch eine Beimischung von Schwefelsäure verunreinigt seyn oder nicht. Aber die meisten Versuche verlangen eine absolut reine Salpetersäure, und wenn man solche Versuche anstellen will, muß man die Salpetersäure zuvor von jeder Spur Schwefelsäure vollkommen zu reinigen verstehen.

Dieß wird in der Regel auf die Weise bewerkstelligt, daß man die Säure mit ganz reinem Salpeter vermischt und nochmals destillirt. Die Schwefelsäure, mit welcher die Salpetersäure verunreinigt war, kommt bei dieser Gelegenheit mit einer großen Quantität unzersetztem Salpeter in Berührung, geht mit seiner alkalischen Basis eine Verbindung ein und treibt eine verhältnißmäßige Quantität Salpetersäure aus.

Die Abscheidung der Salzsäure ist etwas schwieriger. Ist die Salpetersäure stark, so kann man sie mit einer salpetersauren Silberauflösung vermischen, wodurch man bewirkt, daß ein unauflösliches salzsaures Silber niederfällt. Aber dieses Verfahren will nicht gut gelingen, sobald die Salpetersäure schwach ist.

Wenn man, wie einige chemische Schriftsteller anrathen, die unreine Salpetersäure mit einer salpetersauren Silberauflösung vermischen und bis zur Trockne destilliren wollte, so würden die letzten Portionen der Säure einige Spuren von salzsaurem Silber mit überführen.

Man hat ein anderes Reinigungsmittel versucht, welches darin besteht, die Säure über Bleioxyd, bekannt unter dem Namen Bleiglätte, zu destilliren. Dieses Verfahren ist der Gegenstand großer Discussionen gewesen. Hr. Steinacher bemerkt, es sey eine längst bekannte Sache, daß die letzten Portionen der über Bleiglätte destillirten Salpetersäure Salzsäure enthalten.

Berthollet erklärt diese Erscheinung auf die Weise, daß das Bleioxyd seine Wirkung zwischen den beiden Säuren theile, und daß folglich beide der durch die Wärme bewirkten Expansivkraft ausgesetzt werden.

Wenn die Salpetersäure hinlänglich concentrirt ist, ehe man sie über Bleioxyd rectificirt; so enthalten die ersten Portionen des Productes keine Salzsäure, obschon die Salpetersäure vor ihrer Concentration einen merklichen Antheil von Salzsäure enthielt. Das überschüssige Wasser ist die einzige Ursache, welche die Verwandtschaft der Salzsäure zum Bleioxyd vermindert. Man würde sich aber im Erfolge täuschen, wenn man die Säure vor der Rectification mittelst einer gewissen Quantität Bleiglätte concentriren oder sie, wie manche Schriftsteller angerathen haben, bis zur Trockne destilliren wollte. Die Quantität Bleiglätte kann $\frac{1}{16}$tel bis $\frac{1}{2}$ vom Gewichte der Säure, je nach dem Grad ihrer Verunreinigung, betragen. Destillirt man dagegen bis zur Trockne, so führen die letzten Portionen der Salpetersäure salzsau-

res Blei mit über. Folgendes Verfahren wird denen nützlich seyn, welche sich ihre Reagentien selbst bereiten.

8 Pfd. Salpetersäure von 35°, welche mit Salzsäure und einer sehr kleinen Quantität Schwefelsäure verunreinigt sind, müssen zuerst in einer capella vacua destillirt werden. Auch das Feuer ist so zu reguliren, daß die Tropfen langsam übergehen, und die Destillation wird abgebrochen, wenn die Hälfte der Säure übergegangen ist. Diese rectificirte Säure wird 15° B. enthalten. Der Rückstand in der Retorte wird 40° B enthalten. Man trägt nun fein gepülverte Bleiglätte ein und rührt sie mit einem Glasstäbchen um. Einige Stunden sind hinlänglich, um die Bleiglätte in ein weißes Pulver zu verwandeln. Man setzt eine neue Quantität und dann noch eine zu, und so fort, bis man bemerkt, daß die Bleiglätte ihre Farbe behält, nachdem sie mehrere Stunden mit der Flüssigkeit in Berührung war. Alsdann läßt man das salzsaure und schwefelsaure Blei sich gänzlich setzen, schüttet die Säure in eine gläserne Retorte, welche man in eine capella vacua auf ein wenig Sand setzt, damit sie einen festen Stand erlange.

Mit der Retorte verbindet man eine Vorlage, welche genau paßt, ohne daß man sie zu verstreichen braucht; denn da die sauren Dämpfe sehr leicht jede Art der Lutirung zerstören, so könnte das Product leicht verunreinigt werden. Endlich läßt man die Destillation sehr langsam fortschreiten, muß aber darauf sehen, daß die Säure immer im Kochen bleibt, weil sich sonst die Dämpfe nicht verdichten. Die erste Hälfte des übergegangenen Productes hat 35° B. und die zweite 40° B. Beide Portionen sind farblos und besitzen alle Eigenschaften sehr reiner Salpetersäure, sobald man nur nicht unterläßt, einen Rückstand von etwa $\frac{1}{32}$tel der Flüssigkeit in der Retorte zu behalten.

Folgende Tabelle, welche das Resultat einer Reihe von Versuchen ist, welche Dr. Thomson mit großer Sorgfallt angestellt hat, giebt die specifische Schwere verschiedener Atomverbindungen von Salpetersäure und Wasser. 1 Antheil oder Atom Säure mit

1	Atom Wasser	1,550
2	— —	1,4865
3	— —	1,4546
4	— —	1,4237
5	— —	1,3928
6	— —	1,3692
7	— —	1,3456
8	— —	1,3420
9	— —	1,3032
10	— —	1,2844
11	— —	1,2656
12	— —	1,2495
13	— —	1,2334
14	— —	1,2173
15	— —	1,2012

Die Säure, welche aus 1 Theil Säure und 4 Theilen Wasser besteht, scheint die innigste Verbindung zu seyn, denn ihr Siedepunct

ist der höchste, nämlich 248° F., während sowohl stärkere als schwächere Säure bei einer niedrigeren Temperatur kocht.

Diese Stärke hat gewöhnlich die im Handel vorkommende Säure. Sie enthält genau 60% wirkliche Säure und 40% Wasser.

Säure von 1,3692 enthält genau ihr halbes Gewicht Wasser, und ihr Siedepunct tritt bei 243° F. ein.

Diese Siedepuncte sind vom Hrn. Dalton ausgemittelt worden.

Man bewahrt gewöhnlich ganz concentrirte Säure, aber auch Säure von solcher Stärke auf, wie sie sich zur kalten Auflösung des Silbers eignet. Letztere hat gewöhnlich 1,108 specifische Schwere, so daß eine Flasche, welche 16 Unzen Wasser enthält, 19 Unzen dieser Säure aufzunehmen vermag.

Analytischen Chemikern giebt Henry den Rath, Säure von 1,143 vorräthig zu haben. Diese besitzt dieselbe Sättigungskraft, wie Schwefelsäure von 1,135 specifischer Schwere.

Die Salpetersäure gilt für eine Zusammensetzung von 1 Atom Stickstoff und 5 Atom Sauerstoff, und wird bezeichnet mit Az:::·. Ihre Verhältnißzahl nach Thomson ist 6750.

Berzelius hält sie für eine Verbindung des Nitricum mit 6 Volumtheilen Sauerstoff, bezeichnet sie mit N::: oder mit 677260, welches auf eins hinauskommt, weil er den Stickstoff als das Oxyd einer bisher unzerlegten Basis betrachtet, welche er Nitricum nennt

Reine salpetrige Säure enthält 1 Atom Sauerstoff weniger, und ihre Verhältnißzahl ist folglich 5750 oder 577260. Mit Wasser vermischt, wird sie in Salpetersäure und Salpetergas verwandelt.

Was man gewöhnlich salpetrige Säure nennt, ist in der Regel weiter nichts als Salpetersäure mit Salpetergas geschwängert. Wahrscheinlich ist indessen diese Zusammensetzung eine Mischung von Salpetersäure und salpetriger Säure in verschiedenen Verhältnissen, indem sich der Sauerstoff an beide vertheilt.

Die reine salpetrige Säure ist ohne Anwendung.

Salzsäure oder Hydrochlorsäure.

Diese Säure heißt auch Kochsalzsäure, weil sie gewöhnlich aus Kochsalz dargestellt wird; und da das Kochsalz oft aus Seewasser bereitet wird, so nennt man die Salzsäure auch oft acidum marinum. Die theoretischen Chemiker nennen sie gegenwärtig Hydrochlorsäure.

In den Fabriken kennt man nur 2 Arten von Salzsäure. Die eine Sorte wird nach dem alten Verfahren mit Thon dargestellt. Dieses Verfahren wendet man jedoch nur da an, wo das Brennmaterial und die Töpferwaaren wohlfeil, die Schwefelsäure hingegen theuer ist. Man kennt sie in den Fabriken unter dem Namen Salzgeist. Die andere Sorte ist bekannt unter dem Namen Salzsäure und Glauberischer Salzgeist.

Gewöhnlicher Salzgeist.

Man bereitet diesen Salzgeist mit Hülfe eines ocherhaltigen Thones oder Bolus. Zu diesem Behuf trocknet man einen Theil Koch-

salz ein wenig, verwandelt ihn in feines Pulver und vermischt ihn mit zwei Theilen gut pulverisirtem Thon. Aus dieser Mischung wird durch Zusatz einer hinlänglichen Quantität Regenwasser ein dicker Teig gemacht, den man zu kleinen Kugeln von der Größe einer Haselnuß verarbeitet und letztere an der Sonne trocknet. Wenn diese Kugeln gehörig trocken sind, so füllt man zwei Drittel einer Retorte aus Steingut oder einer beschlagenen gläsernen Retorte damit und setzt sie in den Reverberirofen. Man giebt ihr eine Vorlage, die man nicht sogleich zu lutiren braucht und erwärmt die Retorte sehr langsam. Anfangs geht ein geschmackloses Wasser über und nachher der Salzgeist in Gestalt weißer Dämpfe. Das Gefäß muß jetzt lutirt und die Gluth allmälig auf's Höchste gesteigert werden. Die Arbeit ist beendigt, wenn die Vorlage kalt wird und die weißen Dämpfe, mit welchen dieselbe erfüllt war, nicht mehr bemerkbar sind.

Der mittelst dieses Verfahrens bereitete Salzgeist raucht nicht, weil die Erde, obgleich an der Sonne getrocknet, noch immer viel Feuchtigkeit zurückbehalten hat, welche sich mit der Salzsäure vermischt. Es hält also nicht schwer, diese Dämpfe zu sammeln, und die ganze Arbeit erfordert wenig Mühe. Demungeachtet ist es wohlgethan, die Destillation langsam fortschreiten zu lassen, anfangs nur wenig Wärme anzuwenden und von Zeit zu Zeit das kleine Loch in der Vorlage zu öffnen, denn eine zu große Menge von Dämpfen des Salzgeistes könnte, wenn sie auch durch Beimischung von Wasser geschwächt sind, dann leicht den Apparat zertrümmern.

Es bedarf eines hohen Wärmegrades, um auf diesem Wege Salzgeist zu erhalten.

Das gewonnene Product wird nun ungefähr eben so, wie die Schwefelsäure dephlegmirt und concentrirt. Man bringt es für diesen Behuf in einen Glaskolben, den man in's Wasserbad setzt, ihm einen Helm und eine Vorlage giebt und bei einem mäßigen Wärmegrade den dritten Theil oder die Hälfte der Flüssigkeit übertreibt. Was in die Vorlage übergeht, ist der wässerigste Theil, denn da er am leichtesten ist, so erhebt er sich zuerst und führt eine kleine Quantität Säure mit sich.

Im Kolben bleibt concentrirter Salzgeist zurück, der bei seiner Schwere sich nicht in einer Wärme erhebt, welche das Phlegma überzutreiben vermag. Der auf diese Weise concentrirte Salzgeist ist nicht rauchend, von gelber in's Grüne spielender Farbe, angenehmem saffranartigen Geruch und enthält Eisen, welches von dem Thon herrührt, den man zur Destillation benutzt hat.

Glauber'ischer Salzgeist oder Salzsäure.

Das Kochsalz, durch dessen Zersetzung die Säure gewonnen werden soll, wird in eine gläserne Retorte eingetragen, so daß es etwa den dritten Theil derselben ausfüllt. Die Retorte legt man in einen Ofen, verbindet mit ihr eine Vorlage mit einer Oeffnung an der Seite und verwahrt die Verbindung mit Lutum. Durch die Tubulatur in dem gewölbten Theile der Retorte trägt man alsdann etwa den dritten

Theil des Salzgewichtes Schwefelsäure ein und verschließt die Tubulatur luftdicht.

Sobald die Schwefelsäure mit dem Kochsalz in Berührung kommt, füllen sich Retorte und Vorlage mit reichlichen weißen Dämpfen und, ohne daß man Feuer im Ofen angezündet hat, gehen aus dem Schnabel der Retorte Tropfen einer gelben Flüssigkeit über. Die Destillation wird auf diese Weise ohne Feuer fortgesetzt, so lange noch Tropfen übergehen. Alsdann zündet man ein sehr schwaches Feuer unter der Retorte an und steigert die Gluth sehr langsam und mit großer Vorsicht. Die Destillation wird beendigt seyn, ehe die Retorte rothglühend geworden ist. Die Gefäße werden dann aus einander genommen, und die verdichtete Flüssigkeit, welche stark rauchen wird, führt den Namen Glauber'ischer Salzgeist.

Da man zur Bereitung dieses Salzgeistes Vitriolöl angewendet und in der Regel das Kochsalz zuvor getrocknet hat, so enthält die destillirte Säure fast gar kein Wasser und raucht weit mächtiger als die stärkste Salpetersäure. Die Dämpfe dieser Säure besitzen auch weit mehr Spannkraft und sind durchdringender, als diejenigen der salpetrigen Säure.

Zu diesem Verfahren macht sich eine tubulirte Retorte nöthig, um die Schwefelsäure mit dem Kochsalze vermischen zu können, nachdem die Vorlage mit der Retorte verbunden und gut lutirt worden ist. Denn sobald diese Substanzen mit einander in Berührung kommen, geht die Salzsäure mit solcher Gewalt über, daß, wenn die Gefäße nicht gut lutirt wären, die reichlichen Dämpfe, welche übergehen, den Hals der Vorlage und die benachbarten Theile so befeuchten würden, daß man eine gute Lutirung gar nicht mehr anbringen könnte. Der Arbeiter würde überdieß den gefährlichen Dämpfen ausgesetzt seyn, die, wenn er sie einathmete, ihn augenblicklich ersticken müßten.

Wenn die Arbeit beendigt ist, findet man auf dem Boden der Retorte eine weiße Masse, welche aus schwefelsaurem Natron, oder Glauber'ischem Salze besteht.

Der auf diese Weise gewonnene Salzgeist ist mit einer kleinen Quantität Schwefelsäure verunreinigt, welche durch die Wärme mit übergetrieben worden ist, bevor sie sich mit dem Natron des Kochsalzes verbinden konnte. Um den Salzgeist von dieser Schwefelsäure zu befreien, muß man ihn nochmals über Kochsalz destilliren.

Woulfe hat folgenden Versuch über die Destillation der Salzsäure gemacht. Er nahm eine Retorte aus grünem Glas von 2 Gallonen Gehalt, beschlug sie mit Lehm und brachte sie in den Reverberirofen über's freie Feuer. Er trug 14 Pfd. Kochsalz ein und eben so viel Schwefelsäure, welche er Tags vorher mit 7 Pfd. Wasser verdünnt hatte. Die Retorte wurde dann augenblicklich durch Lutirung mit einer Vorlage verbunden und die Destillation auf die gewöhnliche Weise geleitet. Die Operation dauerte 16 Stunden, und nach Verlauf dieser Zeit war durch die heftigste Gluth nicht die geringste Flüssigkeit mehr überzutreiben. Um die Dämpfe zu verdichten, bediente er sich seines ersten Apparates und wendete zwei Flaschen aus Steingut an,

welche 1 Gallone faßten, aber nur mit 3 Quart Wasser gefüllt wurden, so daß, wenn die eine Flasche warm geworden war, die andere ihre Stelle einnahm. Nach Beendigung der Operation wurde das Wasser beider Flaschen mit einander vermischt.

Er erhielt 9 Pfd. $5\frac{1}{2}$ Unze Salzgeist, welcher in die Flasche übertröpfelte. Die 6 Quart Wasser in den Flaschen aus Steingut waren um 6 Pfd $12\frac{1}{2}$ Unze schwerer geworden. Das caput mortuum wog 18 Pfd. 6 Unzen, so daß er nur 8 Unzen während der Operation verlor, also ungefähr $\frac{1}{70}$tel des Ganzen.

Dieselbe Operation wurde mit einem schwächeren Feuer wiederholt, welches nur 23 Stunden fortgesetzt wurde. Nach dieser Zeit gab das stärkste Feuer fast gar kein Product mehr. Der gewonnene Salzgeist wog dieses mal 11 Pfd. 10 Unzen. Die 6 Quart Wasser waren um 3 Pfd. 10 Unzen schwerer geworden, und das caput mortuum wog 19 Pfd. 4 Unzen. Der Verlust war derselbe, wie bei dem vorhergehenden Versuche.

Um die verschiedenen Grade der Stärke der durch diese beiden Versuche gewonnenen Säuren zu erfahren, sättigte man sie mit fixem, im Wasser aufgelöst'en Alkali. 4 Unzen Säure vom 1sten Versuche verlangten zu ihrer Sättigung 13 Unzen 5 Drachmen und 40 Gran. Eine Quantität Wasser, welche bei'm Versuch angewendet worden war und 4 Unzen Dunst enthielt, verlangte 1 Pfd. 9 Unzen der alkalischen Flüssigkeit zu ihrer Sättigung. 4 Unzen Säure vom 2ten Versuche verlangten $12\frac{1}{4}$ Unzen derselben alkalischen Flüssigkeit, und man mußte 2 Pfd. 6 Unzen dieser Flüssigkeit anwenden, um eine Quantität Wasser zu sättigen, die bei'm Versuch angewendet worden war und 4 Unzen Dampf enthielt. 4 Unzen Schwefelsäure, welche sich zum Gewichte des Wassers verhielten wie 24 zu 13, verlangten endlich 1 Pfd. 10 Unzen 7 Drachmen alkalische Flüssigkeit. Daraus geht nun hervor, daß Schwefelsäure nicht einerlei Sättigungscapacität mit dem Dampfe des in Wasser verdichteten und langsam, wie bei'm 2ten Versuch, übergetriebenen Salzgeistes besitzt.

Aus den vorhergehenden Versuchen scheint sich zu ergeben, daß 1 Pfd. in Wasser verdichtete Salzgeistdämpfe vom 1ten Versuche, sich zu einem Pfd. Salzsäure desselben Versuches, welche in die Flasche übergegangen war, wie 200 zu 109 verhält, also ohngefähr wie 2 zu 1, und daß folglich die 6 Pfd. $12\frac{1}{2}$ Unze Dampf, welcher sich im Wasser verdichtete, ungefähr 13 Pfd. 1 Unze destillirter Säure in der Flasche gleich kommen, so daß man durch diese Destillationsart nicht allein diese ganze Quantität Säure gewann, sondern auch die unangenehmen erstickenden Dämpfe vermied.

Im 2ten Versuche verhielt sich 1 Pfd. saurer im Wasser verdichteter Dampf zu 1 Pfd. in die Flasche übergetretener Salzsäure wie 131 zu 50, oder wie 2,62 zu 1; und folglich kamen die 3 Pfd. 10 Unzen saurer im Wasser verdichteter Dampf fast gleich $9\frac{1}{2}$ Pfd. in die Flasche übergetretener Salzsäure.

5 Pfd Kochsalz wurden mit 5 Pfd. Schwefelsäure in einer tubulirten Retorte destillirt, und man wendete 3 Flaschen, jede mit einer

gleichen Quantität Wasser gefüllt, an, um die Dämpfe zu verdichten. Das Gewicht der ersten Flasche nahm um 3 Unzen in 12 Stunden zu, ohne daß unter der Retorte Feuer angezündet worden war. Nachdem diese Flasche weggenommen worden war, ersetzte man sie durch eine andere und zündete Feuer an. Das Gewicht derselben vermehrte sich um 1 Pfd. und $\frac{1}{2}$ Unze, und endlich das Gewicht der dritten Flasche um $10\frac{1}{2}$ Unze.

Man nahm aus jeder der 3 Flaschen eine Quantität Wasser heraus, welche $1\frac{1}{2}$ Unze verdichteten sauren Dampf enthielt, und sättigte sie mit einer alkalischen Auflösung.

Das Wasser der ersten Flasche verlangte zu seiner Sättigung 11 Unzen und $\frac{1}{2}$ Drachme, das der zweiten Flasche 10 Unzen 2 Drachmen und 40 Gran, das der dritten Flasche 10 Unzen 1 Drachme. $1\frac{1}{2}$ Unzen Schwefelsäure, welche sich zum Wasser verhielt, wie 226 zu 118, verlangten von derselben alkalischen Auflösung 7 Unzen 6 Drachmen zu ihrer Sättigung.

Daraus ergiebt sich deßhalb, daß die ohne Wirkung des Feuers zuerst übergegangenen Dämpfe stärker, als die zweiten, und diese wieder stärker, als die dritten sind. Es folgt ferner, daß der am meisten concentrirte Theil der Salzsäure auch zugleich der flüchtigste ist, und daß er sich, was seine Stärke anlangt, zur Schwefelsäure verhält, wie 44,25 zu 31.

Durch folgende Versuche hat man die Reinheit der im Wasser verdichteten Dämpfe und der in die Flaschen übergegangenen Säure zu prüfen gesucht:

A. 4 Unzen Salzgeist vom 1sten Versuche wurden mit 4 Unzen spanischem Weiß (kohlensaurem Kalk) vollkommen gesättigt.

B. 4 Unzen Salzgeist vom 2ten Versuche wurden ebenfalls mit 4 Unzen derselben Substanz vollkommen gesättigt.

C. Eine Quantität Wasser, welche 4 Unzen Dampf vom 1ten Versuch enthielt, wurde mit 5 Unzen derselben Substanz gesättigt.

D. Eine Quantität Wasser, welche 4 Unzen Dampf vom 2ten Versuch enthielt, verlangte 6 Unzen derselben Substanz zu ihrer Sättigung.

Der Grund, warum man mehr kohlensauren Kalk in dem einen Fall als im andern anwendete, liegt in der verschiedenen Stärke der Säuren; und da man mehr kohlensauren Kalk anwendete, als zur Sättigung nöthig war, so mußte der Rückstand oder unaufgelöst'e Theil aus kohlensaurem Kalk bestehen; oder war mit der Salzsäure Schwefelsäure vermischt, so mußte der Rückstand aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke bestehen. Um den schwefelsauren Kalk vom kohlensauren Kalke zu scheiden, wendete man eine große Quantität destillirten Essig an, welcher den kohlensauren Kalk bekanntlich auflöst.

Nachdem der unaufgelöst'e Theil von A mit einer hinlänglichen Quantität destillirtem Essig vollständig gesättigt, hierauf mehrmals mit reinem Wasser gewaschen und endlich getrocknet war, wog er $\frac{1}{2}$ Unze und 26 Gran.

Der unaufgelöst'e Theil von B wog nach ähnlicher Behandlung $\frac{1}{2}$ Unze und 52 Gran.

Derjenige von C wog nach gleicher Behandlung 39 Gran; und endlich derjenige von

D nach derselben Behandlung 42 Gran, während 1 Unze kohlensaurer Kalk nach der nämlichen Behandlung nur 7 Gran wog.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß die 4 Unzen Säure von A so viel Schwefelsäure enthielten, um $\frac{1}{2}$ Unze weniger 2 Gran schwefelsauren Kalk zu bilden; daß die 4 Unzen der Säure von B einen Schwefelsäuregehalt besaßen, um $\frac{1}{2}$ Unze und 24 Gran schwefelsauren Kalk zu bilden; daß die 4 Unzen saurer Dampf von C 4 Gran schwefelsauren Kalk, und endlich die 4 Unzen saurer Dampf von D gar keinen schwefelsauren Kalk bilden konnten. Daraus ergiebt sich, daß der in Wasser verdichtete salzsaure Dampf, wenn er das Product einer langsamen Destillation ist, gar keine Schwefelsäure enthält, und selbst bei rascher Destillation nur eine so geringe Quantität, daß man sie gar nicht zu berücksichtigen braucht.

Wenn 10 Unzen Kochsalz mit einer gleichen Quantität unverdünnter Schwefelsäure auf die gewöhnliche Weise destillirt werden, so erhält man nur 2 Unzen Salzgeist, während man mit diesem Apparate nicht allein dieselbe Quantität, sondern noch $4\frac{1}{2}$ Unze mehr bekommt, wenn man in Anschlag bringt, was sich im Wasser verdichtet hat. Deßhalb gewährt dieser Apparat, wenn man ihn zur Bereitung des concentrirten Salzgeistes benutzt, einen beträchtlichen Gewinn, der bei dem gewöhnlichen Verfahren nicht zu erlangen steht.

3 Quart Wasser wurden in eine Flasche aus Steinaut geschüttet, um, wie im ersten Versuche zur Verdichtung der sauern Dämpfe zu dienen. Nachdem das Feuer unter der Retorte $3\frac{1}{2}$ Stunde lang unterhalten worden war, hatte das Wasser in der Flasche eine Temperatur von 212° F. erlangt, und es waren bis jetzt kaum 2 Unzen Salzgeist in die Flasche überdestillirt. Die Vorlage und die Flasche fühlten sich kalt an. Das Gewicht des Wassers hatte sich um 2 Pfd. 3 Unzen vermehrt. Eine andere vollkommen ähnliche Flasche mit derselben Quantität Wasser ersetzte hierauf die erstere und erlangte in derselben Zeit denselben Grad der Wärme. Die Dämpfe schienen sich sehr gut zu verdichten, bis die Temperatur des Wassers etwa noch 12° vom Siedepunct entfernt war.

Brugnatelli nimmt zur Bereitung der Salzsäure, mit welcher er Versuche anstellen will, 8 Unzen trocknes Kochsalz und 5 Unzen Vitriolöl. Er läßt das Gas durch einen umgebogenen Heber, mit salzsaurem Baryt gefüllt, streichen. Diese Substanz absorbirt die Schwefelsäure, welche mit überdestilliren könnte.

Er schlägt auch 8 Unzen Wasser in die Vorlage vor und hat gefunden, daß das Wasser sein 450 faches Volumen Salzsäuregas absorbirt, wobei sich sein eignes Volumen ungefähr um den 3ten Theil vermehrt.

Es giebt dreierlei Apparate, mit welchen man Salzsäure im Großen aus Kochsalz und Vitriolöl bereitet.

Manche Fabrikanten, sowohl in Frankreich als in England, wenden statt der Retorte einen gußeisernen in einen Ofen eingesetzten Kessel an. In England bedeckt man dieses topfartige Gefäß mit einem tubulirten Helm aus Steingut und verbindet damit eine große Vorlage aus demselben Material, in welche man Wasser vorschlägt. In Frankreich sind diese Destillirgefäße mit einer aufgekitteten und aufgeschraubten Bleiplatte bedeckt und mit einer Reihe von 7 oder 8 Flaschen aus Steingut durch gebogene Röhren verbunden. Diese Flaschen sind zur Hälfte mit Wasser gefüllt.

Ist das Salz in das Destillirgefäß eingetragen, und hat man den Helm und die Vorlage gehörig lutirt, oder die Bleiplatte festgeschraubt, auch die Verbindungsröhren luftdicht verstrichen, so wird die Schwefelsäure mittelst eines Trichters durch eine für diesen Behuf vorhandene Oeffnung eingeschüttet.

Dieses Verfahren ist mit der Unannehmlichkeit verbunden, daß der salinische Rückstand sich an den Boden des eisernen Gefäßes fest ansetzt und schwer abzulösen ist.

Der zweite Apparat ist in Frankreich gebräuchlich und dort bekannt unter dem Namen appareil des bastringues. Man findet ihn in den Natronfabriken, wo die gewonnene Salzsäure nur als secundäres Product betrachtet wird.

An der Hinterwand eines Reverberirofens mit einer Arbeitskammer an der Seite, wie Fig. 14, ist in das Mauerwerk eine große bleierne Pfanne von 6 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und 1 Fuß Tiefe eingesetzt und in gleichem Niveau mit dem untern Rande des Flammenzuges mit gußeisernen Platten bedeckt, so daß die Flamme u. s. w. über diese Platten streicht, dann unter die Pfanne gelangt und sich an den Seitenwänden derselben vertheilt. Von hier geht die erhitzte Luft in den Schlot über, so daß also die Pfanne nur durch diejenige Wärme geheitzt wird, welche sonst verloren gegangen seyn würde. An dem einen Ende der Pfanne ist eine Oeffnung gelassen, durch welche das Salz eingetragen wird, gewöhnlich in jede Pfanne 12 Säcke, jeden zu 200 Pfd. gerechnet. Nachher wird die Oeffnung sorgfältig verschlossen. Alsdann wird Schwefelsäure von 54° B. in dem Verhältnisse von 110 Pfd. auf jede 100 Pfd. Salz mittelst einer angebrachten Röhre eingegossen. Die Dämpfe gehen durch vier Röhren aus Steingut in die Verdichtungsgefäße über. Es sind Gefäße aus Steingut ohne Boden, deren man 7 oder 8 über einander stellt, so daß die Säure, so wie sie in dieselben eintritt, verdichtet wird und in's unterste Gefäß hinabtröpfelt. Von hier läuft die Säure in die Flaschen, in welchen sie in den Handel kommt.

Nach einer gewissen Zeit wird die Oeffnung am Ende der Pfanne aufgemacht, der weiche teigige Rückstand herausgenommen und auf der Backsteinbekleidung des Heerdes ausgebreitet, wo er bald erstarrt. Dieser Theil der Arbeit ist für die Arbeiter höchst unangenehm, weil der Rückstand noch immer Gas ausgiebt, indem es unmöglich ist, bei diesem Verfahren die Zersetzung des Kochsalzes gänzlich zu hemmen, indem der Rückstand schon ausgeräumt werden muß, während er noch

teigig ist. Bei diesem Verfahren erhält man nur zwei Drittel der im Salz enthaltenen Säure, d. h. 80 bis 90 Pfund schwacher Säure von 21° B. auf 100 Pfund Kochsalz.

Einige Fabrikanten wenden statt des beschriebenen Aludels large aus Backsteinen gemauerte Tröge oder unterirdische mit glasurten Ziegeln ausgelegte Canäle an, und eine Wasserströmung in denselben nach einer den Dämpfen entgegengesetzten Richtung. Aber dieses Verfahren wurde bloß für den Zweck angewendet, um die Säure fortzuschaffen, wenn sie in größerer Quantität producirt wird, als man absetzen konnte.

Der dritte Apparat ist weiter nichts, als eine Extension der Anwendung eiserner Cylinder mit langem Hals statt der Retorten. In den meisten Fabriken sind die Retorten auf diese Weise verdrängt worden. Der Apparat besteht aus einem Ofen a Fig. 216, welcher bis auf 20 Cylinder aufnehmen kann. Diese Cylinder sind aus Gußeisen von homogener Textur und gleichförmiger Stärke, um ungleiche Ausdehnung und daraus entstehende Risse zu verhüten. Sie sind paarweise eingesetzt, und jedes Paar hat seinen Feuerraum e, seinen Rost f und sein Aschenloch g, fast auf ähnliche Weise, wie bei dem Apparate, der zur Erzeugung des Steinkohlengases dient.

Jeder Theil des Cylinders sollte gleichmäßig erhitzt werden, damit eine gleichzeitige Zersetzung des Kochsalzes bewirkt, und das Eisen so wenig als möglich von der Säure beschädigt werde. Für diesen Behuf wird zwischen die Cylinder eine gußeiserne Platte k gesetzt, und die Züge h sind so eingerichtet, daß in allen Theilen des Ofens ein gleichmäßiger Zug entsteht. Je weniger die Schwefelsäure Wasser enthält, und je stärker der Cylinder erhitzt wird, desto weniger kann ihm die Säure schaden. Die Flamme sollte jeden Theil des Cylinders umgeben, und es ist sogar zweckmäßig, daß sie noch in dem Gewölbe über dem Cylinder zurückgehalten werde, um einen Theil ihrer Wärme auszugeben, ehe sie in den Schlot übergeht.

Jeder Cylinder ist an beiden Enden mit einer gußeisernen Platte verschlossen, welche genau in den Cylinder paßt und auf einem kreisförmigen Rande ruht. Jede dieser Bodenplatten hat eine gußeiserne Handhabe b und eine kleine Röhre m, welche nach aufwärts gerichtet ist und im obern Theile der Platte sitzt, damit man auf der einen Seite die Schwefelsäure einschütten und auf der andern das Product ableiten könne.

Der erste Cylinder wird durch die gebogene Röhre c, die aus Glas oder irdener Waare verfertigt seyn kann, mit dem irdenen Gefäße d verbunden, welches drei Tubulaturen hat und wiederum durch eine andere gebogene Röhre c mit einem folgenden Gefäße d u. s. w. in Verbindung steht. Das in der ersten Flasche d nicht verdichtete Gas geht in die andere Flasche über. Zugleich nimmt auch die zweite Flasche d das Gas aus dem zweiten Cylinder auf und läßt denjenigen Theil, welcher sich nicht verdichtet, in eine andere Flasche derselben Art übergehen, welche zugleich das Gas aus dem dritten Cylinder aufnimmt. So geht dieses fort bis zur letzten Flasche, welche

das in allen andern nicht verdichtete Gas und auch dasjenige aufnimmt, was ihr der letzte Cylinder zusendet. Was hier nicht verdichtet wird, geht in eine zweite Reihe von vielleicht 20 Flaschen über, wo nach und nach die gänzliche Verdichtung erfolgt.

Man thut wohl, die erste Reihe von Flaschen in einen Trog zu setzen, durch welchen beständig eine Quantität kaltes Wasser in langsamer Strömung fließt und die Gefäße abkühlt.

Die reinste Salzsäure wird in der zweiten Reihe von Gefäßen gewonnen, denn diejenige, welche sich in der ersten Reihe verdichtet, enthält immer ein wenig Schwefelsäure und manchmal schwefelsaures Natron und salzsaures Eisen. Alle diese Flaschen sind zur Hälfte mit Wasser zu füllen, welches $\frac{2}{5}$ seines Gewichtes Salzsäure absorbirt.

Mit diesem Apparate kann man aus 100 Theilen Kochsalz 130 Theile Salzsäure von 1,190 specifischer Schwere oder von 23° B. erhalten. Jeder Cylinder wird mit 160 Pfund Kochsalz geladen, an den Enden hierauf mit Thon verstrichen, und nachdem das Feuer angezündet ist, die Schwefelsäure in dem Verhältnisse von 80 Pfund Säure auf 100 Pfund Kochsalz eingetragen. Dieses Verhältniß gilt indessen nur für Schwefelsäure von 66° B; denn ist dieselbe nur bis zu 64° concentrirt, so muß man 83 Procent Schwefelsäure anwenden. Anfangs wird ein helles Feuer angezündet, aber sobald die Destillation beginnt, muß man dasselbe vermindern. Wenn sie etwas nachläßt, wird die Hitze wiederum gesteigert. Hierauf wird die Bodenplatte herausgenommen, um das schwefelsaure Natron ausräumen und eine zweite Operation beginnen zu können.

Das schwefelsaure Salz muß weiß und gleichförmig seyn, und auf dem Bruche darf man kein unzersetztes Kochsalz bemerken. Die Säure zieht man mit gläsernen Hebern in Flaschen oder Gefäße, die alsdann mit hölzernem Flechtwerk umgeben werden. So kommt die Säure in den Handel.

Benutzung der Salzsäure.

Man vermischt die Salzsäure mit Salpetersäure, um damit Gold und Platin aufzulösen, Metalle zu beitzen, salzsaures Zinn für die Färber zu bereiten, phosphorsauren Kalk aus Knochen darzustellen. Man vermischt sie auch mit Kochsalz und Salpeter, um Fleischvorräthe aufzubewahren, und benutzt sie noch für viele andere Zwecke.

Die theoretischen Chemiker bewahren die Säure höchst concentrirt auf, aber für medicinische Zwecke verkauft man den Salzgeist von 1,180 specifischer Schwere, in welchem Zustand 1 Unzenmaaß Säure 124 Gran unterkohlensaures Natron sättigt. Für analytische Versuche soll man sich, nach Henry's Rathe, mit einer Säure von 1,074 specifischer Schwere versorgen, welche dieselbe Quantität alkalische Auflösung sättigt wie Schwefelsäure von 1,135 specifischer Schwere.

Dr. Thomson hat neulich folgende Tabelle bekannt gemacht, welche die specifische Schwere der Salzsäure von verschiedenen Graden der Stärke angiebt. Ein Theil oder ein Atom Säure mit

6	Atom	Wasser verbunden hat eine spec. Schwere von	1,203
7	—	—	1,179
8	—	—	1,162
9	—	—	1,149
10	—	—	1,139
11	—	—	1,1285
12	—	—	1,1197
13	—	—	1,1127
14	—	—	1,1060
15	—	—	1,1008
16	—	—	1,0960
17	—	—	1,0902
18	—	—	1,0860
19	—	—	1,0820
20	—	—	1,0780

Folgende Tabelle von Edmund Davy zeigt ebenfalls die verschiedene Concentration der Säure bei verschiedener specifischer Schwere.

Spec. Schwere.	Salzsäure in Procenten.
1,21	42,43
1,20	40,80
1,19	38,28
1,18	36,36
1,17	34,34
1,16	32,32
1,15	30,30
1,14	28,28
1,13	26,26
1,12	24,24
1,11	22,22
1,10	20,20
1,09	18,18
1,08	16,16
1,07	14,14
1,06	12,12
1,05	10,10
1,04	8,08
1,03	6,06
1,02	4,04
1,01	2,02

Die Zusammensetzung der Salzsäure wird auf verschiedene Weise angegeben. Berzelius betrachtet sie in seinen chemischen Verhältnissen als eine Verbindung des bis jetzt unzerlegten Salzsäure-Radicals mitzwei Verhältnissen Sauerstoff und bezeichnete sie mit M: oder mit 342650. Gay-Lussac dagegen und H. Davy betrachten sie als eine Wasserstoffsäure, zusammengesetzt aus 1 Verhältniß Chlorine und 1 Verhältniß Wasserstoff, und bezeichnen sie mit ClH, und daraus folgert Thomson das Gewicht des Salzsäuregases und drückt es aus durch

4625. Das Wasser kann sein 418faches *) Volumen dieses Gases absorbiren, aber am meisten permanent scheint eine Verbindung von 16 Theilen Wasser auf 1 Theil Salzsäure zu seyn. Diese Verbindung hat wenigstens unter allen übrigen den höchsten Siedepunct, nämlich 232° F.

Chlor.

Dieser Körper wurde von Scheele im Jahre 1774 entdeckt. Er kommt in der Natur ziemlich häufig vor, hauptsächlich im Kochsalze, in welchem er mit dem Metalle Natrium verbunden ist, und findet sich außerdem in einigen andern Verbindungen, sowohl in der organischen, als unorganischen Natur.

Er zerstört die blauen Pflanzenfarben und macht sie gelblichweiß, selbst diejenigen, welche der Macht anderer Säuren widerstehn; deßhalb benutzt man das Chlor zum Bleichen der Leinwand und des Papiers, und verkauft es, an Wasser gebunden, unter dem Namen Bleichflüssigkeit. Diese hat keinen sauren, sondern bloß einen zusammenziehenden Geschmack.

Fig. 217 ist der Standriß des von Bertholet angegebenen und in England etwas veränderten Apparates zu Erzeugung der Chlorineflüssigkeit.

a ist der Ofen, in welchem ein eiserner Kessel b (zum Wasserbade) mit einem Dreifuß c eingelassen ist. Auf diesem Dreifuße steht der Brennkolben d, aus reinem Blei gegossen, weil die Säure auf das Zinn sehr mächtig einwirkt, und man deßhalb kein legirtes Blei hier brauchen kann. Manche wenden hierzu einen Kolben aus Steingut an.

Die Oeffnung e des Kolbens ist mit einem von Wachs durchdrungenen Kork oder mit einem bleiernen Stöpsel verschlossen, welcher 2 Löcher hat. In das eine wird die bleierne Röhre f gesetzt, um den Brennkolben und das Gefäß g aus Steingut mit einander zu verbinden. Im letzteren Gefäß ist die Röhre ebenfalls durch einen mit Wachs getränkten Korkstöpsel oder auch durch einen bleiernen Stöpsel durchgeführt, der so eingerichtet ist, daß er die Mündung dieses Gefäßes gut verschließt. Das andere Loch e des Kolbens ist mit einem gewöhnlichen Stöpsel verschlossen. Will man sich der Korkstöpsel bedienen, so müssen sie vorher zubereitet und in die Mündung des Kolbens und des Gefäßes g gut eingepaßt werden; auch die Löcher für den Durchgang der Röhren müssen passend seyn. Sie werden zuerst mit Fettkitt verstrichen, dann mit Leinwandstreifen bedeckt, welche mit Käse und Kalkkitt bestrichen sind.

Das Gefäß g wird etwa zum achten Theil mit Wasser gefüllt

---

*) Wird die Temperatur des Wassers bei oder nahe bei 0° erhalten, und dasselbe bei dieser Temperatur mit Chlorwasserstoffgas gesättigt, so kann die specifische Schwere der Säure bis zu 1,21 erhalten werden und sie enthält dann bis zu 464mal (nach Berzelius) das Volumen des Wassers an Gas. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft gesättigt, wird ihre specifische Schwere 1,192. Die Flüssigkeit enthält dann 0,383 ihres Gewichtes absorbirtes Chlorwasserstoffgas. Anmerk. d. Uebers.

und steht durch die Röhre h mit dem Kübel ii in Verbindung. Diese Röhre reicht bis auf den Boden des Kübels und hat dort, ein rechtwinkliches Knie, damit das Gas unter die erste der drei hölzernen oder noch besser aus Steingut verfertigten Cavitäten oder Recipienten k geleitet werde, welche im Fasse und übereinanderstehen. l ist eine Handhabe, welche dazu dient, die Rührstöcke m in Bewegung zu setzen, indem man dadurch die Verbindung des Gases mit dem Wasser erleichtert. n ist ein Hahn mit einem Schlüssel, um die Flüssigkeit abziehen zu können.

Fig. 218 läßt die Vorrichtung erkennen, durch welche die Gasrecipienten, wenn sie aus Holz angefertigt sind, im Wasser des Fasses niedergehalten werden, und zwar mittelst zweier Querstäbe, welche mit hölzernen Pflöcken in gewissen Vorragungen des Faßrandes befestigt sind.

Jeder Gasrecipient k Fig. 217 ist so eingerichtet, daß er das von der Röhre h zugeführte Gas aufnehmen kann. Das Gas wird zuerst unter dem untersten Recipienten gesammelt, bis es durch den Trichter o in den mittlern und dann in den obern Recipienten gelangt. Die Oeffnung, durch welche der Quirl l durchgeführt ist, läuft durch den Mittelpunct jedes Recipienten und hat die Gestalt eines Trichters, ist auch dabei so eingerichtet, daß das Gas längs dem Quirl hinauf nicht entweichen kann, denn derselbe hat 3 Querarme m, welche mit einem Keil befestigt sind.

Die gebogene Röhre p dient dazu, die atmosphärische Luft wegzuschaffen, welche sich unter dem Recipienten befindet, nachdem das Kübel mit Wasser gefüllt worden ist. Will man diese Röhre anwenden, so muß man sie unter jeden Recipienten bringen, wie bei g zu sehen ist. Am andern Ende derselben (p) bläs't man dann in dieselbe, bis das eingedrungene Wasser ausgetrieben ist; dann entweicht die im Recipienten befindliche Luft sogleich.

Die Chlorineflüssigkeit ist immer dann am stärksten, wenn die Destillation sehr langsam betrieben wird; auch erhöht man die Stärke derselben dadurch, daß man die Schwefelsäure mehr, als gewöhnlich der Fall ist, verdünnt. Folgende Verhältnisse sollen die stärkste Flüssigkeit geben, 3 Theile Mangan, 8 Theile Kochsalz, 6 Theile Schwefelsäure und 12 Theile Wasser. Das Verhältniß des Mangans ist, je nach der Qualität desselben, veränderlich. Mangan, welches man zu Erzeugung von Sauerstoffgas bereits benutzt hat, ist eben so gut, als ganz frisches.

Einige Fabrikanten halten diesen Apparat zur Bereitung der Chlorineflüssigkeit für zu complicirt und wenden 4 oder 5 Orhofde oder Rumfässer an, die sie auf die Art, wie es bei'm Woulfeschen Destillirapparate der Fall ist, mit einander verbinden. Man kann auch Rührstöcke anwenden. Die Retorte oder das Destillirgefäß muß aus Blei verfertigt seyn und in ein Wasserbad gesetzt werden. Der Hals derselben muß hinlänglich lang seyn, um die gewöhnliche Salzsäure zu verdichten, welche immer übergeht; auch muß er gegen den Körper der Retorte geneigt seyn, damit die verdichtete Säure in dieselbe zurücktreten könne.

Clement's Apparat zu Erzeugung der Chlorineflüs-

sigkeit beruht auf dem Grundsatze, daß die Absorption der Gase im Verhältnisse zum Drucke der absorbirenden Flüssigkeit, zum Umfange der absorbirenden Oberfläche und zur Länge der Zeit stehe, während welcher ein Gas der absorbirenden Thätigkeit einer Flüssigkeit ausgesetzt ist. Bei einem zu großen Drucke pflegen indessen die Gefäße gern zu zerspringen, und deßhalb haben die Chemiker mehr darauf gesehen, die Einwirkung der beiden andern, eben erwähnten, Principe zu verstärken.

Fig. 219 giebt eine Abbildung dieses Apparates; a b ist ein langer Cylinder, welcher mit einer sehr großen Menge kleiner Kugeln aus Glas oder Porzellan gefüllt ist, jede etwa von $\frac{1}{3}$ Zoll Durchmesser. Dieser Cylinder ist in einem andern von größerem Durchmesser befestigt, in welchem eine Oeffnung c in gleicher Höhe mit dem untern Ende der Röhre a b angebracht ist und mit welcher zwei kleine Röhren d e in Verbindung stehen, die eine nämlich zu dem Zwecke, das Gas herbeizuführen, und die andere, um die Flüssigkeit auszuleeren. Aus einem Behälter f fließt durch eine Röhre g, die mit einem Hahne versehen ist, ein Strahl Wasser zu. Das Wasser wird durch die vielen kleinen Kugeln bei'm Niedersteigen aufgehalten, so daß es dieselben nach einander naß macht und beträchtliche Zeit braucht, ehe es den Boden erreicht. Während dagegen das Gas emporsteigt, nimmt es die vielen leeren Räume ein, wird in hohem Grade zertheilt und auch in seinem Vordringen aufgehalten, so daß es mit dem Wasser sehr lange in Berührung bleiben muß. Der Erfinder dieses Apparats nimmt an, daß derselbe um mehr als 300 Mal wirksamer zur Absorption eines Gases sey, als der gewöhnliche Apparat. Er hat ihm den Namen Absorptions-Cascade gegeben.

Mit diesem Apparate verbindet er noch einen andern, den er die Erzeugungs-Cascade nennt. Er ist darauf berechnet, eine beträchtliche Zeitlang Gas herzugeben, und zwar bequemer und wohlfeiler, als es nach der gewöhnlichen Weise möglich ist. Um z. E. Chlorineflüssigkeit zu bereiten, wird ein großes Gefäß h mit 4 Oeffnungen oder Tubulaturen mit Manganoxyd gefüllt, welches man in grobe Stücken zerbrochen hat. Die Tubulatur l wird mit einer bleiernen Flasche k verbunden, in welcher Kochsalz und Schwefelsäure eingetragen sind. Durch die Röhre l läßt man aus dem Behälter m einen kleinen Strahl Wasser einströmen, der allmälig die ganze Oberfläche der Managanstücke naß macht und dem Salzsäuregas beförderlich ist, diese Stücke anzugreifen und leicht aufzulösen. Das erzeugte Chlorgas erhebt sich durch die Röhre n in die Absorptions-Cascade, während das salzsaure Mangan, so wie es sich bildet, mit dem Wasser durch die Röhre o in das Gefäß p abfließt.

Bei Anwendung dieses Apparats braucht man das Mangan nicht zu pulverisiren, und man kann mit einer weit größern Quantität auf einmal arbeiten, ohne daß der Laborant den Apparat auseinander zu nehmen und mit frischem Material wieder zu füllen nöthig hat.

Man rechnet, daß jedes Pfund (avoirdupois) Kochsalz, in der Regel, so viel Chlorgas giebt, um 4 englische Pinten oder $\frac{1}{2}$ Gallone

Wasser damit zu sättigen. Das Faß, in welchem die Chlorineflüssigkeit aufbewahret wird, muß sorgfältig bedeckt werden, damit nicht das Tageslicht eine Umwandlung in gewöhnliche Salzsäure hervorbringt. Diese Flüssigkeit gefriert bei 40° F., das Eis besteht aus dunkelgelben Crystalltafeln, welche einen größern Antheil Gas enthalten, als die Flüssigkeit selbst, und deßhalb, wenn sie schmelzen, Aufbrausen verursachen, indem das überflüssige Gas entweicht.

Das Chlorgas wird auch angewendet, um Miasmata zu zerstören, welche typhöse und aussetzende Fieber erzeugen.

Zu diesem Behuf bringt man eine Mischung von 2 Theilen pulverisirtem Manganoxyd und 10 Theilen Kochsalz in ein offnes irdenes Gefäß und gießt 6 Theile Schwefelsäure hinzu, welche vorher mit 4 Theilen Wasser verdünnt worden ist. Handelt es sich darum, den Saal eines Spitales, eines Gefängnisses, einer Caserne oder die Räume großer Gebäude von Ansteckungsstoffen zu reinigen, so setzt man dergl. Pfannen hinein und verschließt alsdann die Thüren. Nachdem sich mehrere Stunden lang Gas entwickelt hat, öffnet man die Thüren und lüftet die betreffenden Räume so viel, wie möglich.

Guyton-Morveau hat einen tragbaren Apparat der Luftreinigung der Krankenzimmer vorgeschlagen. Er besteht aus einer sehr starken Glasflasche von $1\frac{1}{2}$ Unze Geräumigkeit und mit gläsernem Stöpsel versehen. Man thut 45 Gran grobgepulvertes schwarzes Manganoxyd hinein und 100 Gran Salpetersäure von 17° B. *). Man setzt hierauf die Flasche in einen hölzernen Kasten, dessen Deckel den Stöpsel festhält und mit einer Druckschraube aufgeschraubt ist. Nimmt man die Flasche heraus und lüftet den Stöpsel einen Augenblick, bis der Geruch des Chlorgases sich verbreitet hat, so werden auf diese Weise die Miasmata in der Umgebung der Flasche zerstört.

Dieses Gas kann man sammeln, aber nicht lange Zeit über Wasser aufbewahren, weil es von letzterem absorbirt wird. Man bewahrt es deßhalb in gut verstöpselten Flaschen auf.

Dieses Gas wird von Vielen für einen Elementarkörper angesehen, der sich mit Wasserstoff zu Salzsäure verbindet, auch mit Sauerstoff verschiedene Verbindungen, jedoch nur schwierig und nie unmittelbar eingeht. Wir kennen 4 Oxydationsstufen davon, 1 Oxyd und 3 Säuren, worin das Chlorgas in dem relativen Verhältnisse von 2, 3, 5 und 7 Sauerstoff aufnimmt.

Salpetersäure.

Die Salpetersäure und die Salzsäure verbinden sich chemisch mit einander und bilden Zusammensetzungen, deren Eigenschaften, je nach dem Verhältnisse der Grundbestandtheile, verschieden sind. Man hat indessen diese Zusammensetzungen noch nicht gehörig erforscht.

Baumé empfiehlt 2 Theile Salpetersäure und 1 Theil Salzsäure

*) Guyton-Morveau hat eine Mischung von 1 Theil Salpetersäure und 3 Theile Salzsäure vorgeschlagen.

als die zweckmäßigste Zusammensetzung für die Auflösung des Goldes, dagegen gleiche Theile der beiden Säuren für die Auflösung des Platins. Beide Metalle lösen sich weder in der einen, noch in der andern Säure allein auf, und nur eine Vermischung beider vermag diese Wirkung hervorzubringen.

Sind beide Säuren concentrirt, so brausen sie nach der Mischung noch eine gewisse Zeitlang äußerst heftig auf, und ein großer Theil der Säuren entweicht.

Die Theorie der Veränderungen, welche die Mischung in den Eigenschaften dieser Säuren hervorbringt, ist in der Chemie noch immer ein streitiger Punct.

Die Salpetersalzsäure wird von den theoretischen Chemikern mit dem sogenannten Königswasser verwechselt.

Essigsäure.

Diese Säure findet sich in den Säften vieler Pflanzen mit Kali verbunden. Fast alle trocknen vegetabilischen Substanzen und auch einige Thierstoffe geben eine reichliche Menge dieser Säure aus, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen der Rothglühhitze aussetzt. Sie ist auch das Resultat der freiwilligen Gährung solcher Flüssigkeiten, welche Pflanzen- oder Thierstoffe enthalten. Starke Säuren, wie z. B. Schwefel- und Salpetersäure, erzeugen durch ihre Wirkung auf vegetabilische Substanzen die Essigsäure.

Auf Boerhaave's Autorität hat man lange geglaubt, daß der Gährung, welche den Essig bildet, jeder Zeit eine alkoholische Gährung vorangehe, was indessen nicht der Fall ist. Der Kohl wird in Wasser sauer und bildet das Sauerkraut. Die Stärke wird in dem sauren Wasser der Stärkefabrikanten ebenfalls sauer, und so auch der Sauerteig, ohne daß eine geistige Gährung vorausginge.

Wenn der Wein durch's Alter seinen Extractivstoff verloren hat, tritt er nicht leicht in die Essiggährung über In diesem Falle kann man die Essiggährung bewirken, wenn man Traubenrosinen oder grünes Holz u. s. w. ihm zusetzt.

Man hat behauptet, daß Weingeist mit gährenden Flüssigkeiten vermischt das Essigproduct nicht vermehre, was aber ebenfalls unrichtig ist; denn Stahl hat schon lange die Beobachtung gemacht, daß, wenn man Rosen oder Lilien, mit Weingeist befeuchtet, in Gefäß elegt, wo sie von Zeit zu Zeit umgerührt werden, Essig entsteht. Er erzählt auch, daß, wenn man die Citronensäure des Citronensaftes mit kohlensaurem Kalke sättigt und der oben schwimmenden Flüssigkeit etwas Weingeist zusetzt, ein Essig entsteht, sobald man nur der Mischung eine gewisse Temperatur giebt.

Chaptal sagt, daß 2 Pfund schwacher Weingeist von 0,985 specifischer Schwere, vermischt mit 300 Gran Bierhefe und ein wenig Stärkwasser, außerordentlich starken Essig geben. Die Säure war schon am 5ten Tage entwickelt. Dieselbe Quantität Stärke und Hefe ohne Weingeist, trat langsamer in Gährung und gab einen schwächern Essig.

Weinessig.

Folgendes ist das Verfahren, dessen man sich jetzt in Paris bedient, um Weinessig zu machen.

Der zu Essig bestimmte Wein wird in einem großen Faße mit einer Quantität Weinhefen vermischt, darauf in Tuchsäcke geschüttet, die in einem großen, mit eisernen Reifen versehenen Bottig oder Kübel ausgepreßt werden.

Die Flüssigkeit wird in große, aufrechtgestellte und oben mit einer kleinen Oeffnung versehene Fässer geschüttet. In diesen wird sie im Sommer der Sonnenwärme, und im Winter der Ofenwärme ausgesetzt.

In wenig Tagen stellt sich die Gährung ein. Sollte alsdann die Wärme zu hoch steigen, so mäßigt man sie durch kalte Luft und durch frisch hinzugeschütteten Wein.

Die Kunst guten Weinessig zu machen, hängt hauptsächlich davon ab, daß man die zur Gährung nöthige Temperatur zu treffen versteht. Im Sommer ist der Essig gewöhnlich in 14 Tagen fertig, und doppelt so viel Zeit bedarf es im Winter. Er wird alsdann auf Fässer gezogen, in welchen sich mehrere Späne von Birkenholz befinden. Nach ungefähr 14 Tagen hat er sich abgeklärt und kann dann verkauft werden. Man muß ihn in verschlossenen Fässern aufbewahren.

Fast aller Weinessig des nördlichen Frankreich's wird zu Orleans fabricirt, und deßwegen hat dieser Ort großen Ruf erlangt, so daß es wohl der Mühe werth seyn möchte, die dort gewöhnliche Essigbereitungsart näher kennen zu lernen.

Die Essigfabrikanten zu Orleans nehmen am liebsten 1jährigen Wein zum Essig. Hat aber der Wein durch das Alter seinen Extractivstoff verloren, so tritt er nicht leicht in Essiggährung. Wie man diese Gährung dennoch bewirkt, ist bereits gesagt worden.

Die Essigfässer zu Orleans enthalten ungefähr 200 Gallonen, aber jetzt nur halb so viel. Schon im Gebrauche gewesene werden den neuen vorgezogen. Sie werden in 3 Reihen gestellt, immer eine über die andere. Jedes Faß hat oben eine Oeffnung von 2 Zoll Durchmesser, welche mit einem Spunde verschlossen wird. Ein anderes Loch an der Seite gewährt der Luft Zutritt.

Der zu Essig bestimmte Wein befindet sich in benachbarten Fässern mit Buchenspänen vermischt, an welche sich die Hefen anhängen.

Hat man den Wein auf diese Weise abgeklärt, so zieht man ihn ab, um ihn in Essig zu verwandeln. 100 Pinten guter Weinessig werden siedend heiß zuerst in jedes Faß geschüttet und darin 8 Tage gelassen. Nach dieser Zeit werden 10 Pinten Wein zugeschüttet und so fort, bis endlich die Fässer voll sind. 8 Tage nachher kann man schon 10 Gallonen Weinessig abziehen und verkaufen. Das Faß wird wieder stufenweise mit Wein gefüllt.

Die Fässer, deren man sich zur Bereitung des Essigs bedient, heißen Mutterfässer und werden nie weiter, als bis zur Hälfte geleert, als-

dann wieder nach und nach gefüllt, um neue Quantitäten Wein in Essig zu verwandeln.

Um zu erfahren, ob das Mutterfaß noch arbeitet, tunkt der Essigbereiter einen Span in die Flüssigkeit und weiß aus der Quantität Schaum, der sich an den Span anhängt, ob er mehr oder weniger Wein zuzuschütten hat.

Im Sommer ist die atmosphärische Wärme ausreichend, und im Winter geben Oefen, die bis zu 75° F. erhitzt sind, in der Essigstube die nöthige Wärme.

Binnen etwa 10 Jahren sind die Fässer mit Hefen gefüllt und müssen gereinigt werden; alle 25 Jahre muß man neue Fässer ansetzen.

Ist der Weinessig nicht klar, so thut man ihn in ein Faß mit Buchenholzspänen und läßt ihn eine Zeit lang ruhen.

In manchen Gegenden Frankreich's findet man bei den Landleuten an einem Orte ihres Wohnzimmers, wo die Temperatur mild und gleichmäßig ist, ein Essigfaß, in welches sie den Wein schütten, welcher in Essig verwandelt werden soll. Das Faß bleibt immer gefüllt, indem sie den herausgenommenen Essig stets durch frischen Wein ersetzen.

Um diese Wirthschaftsessigbereitung einzurichten, braucht man sich nur ein kleines Faß guten Essig anzukaufen.

Chaptal schreibt die Wirkung des Donners der Erschütterung zu, welche der Essigbildung förderlich, dagegen schädlich ist, wenn der Essig einmal seine Vollkommenheit erreicht hat. Es ist indessen eine allgemein bekannte Sache, daß bei einer mit Electricität geschwängerten Atmosphäre das Bier schnell sauer zu werden pflegt, ohne von dem Donner erschüttert worden zu seyn.

In Kellern, welche die durch's Fuhrwerk verursachten Erschütterungen empfinden, ist der Essig nicht gut aufbewahrt. Die Hefen, welche man durch Hausenblase und Ruhe zum Setzen gebracht hat, werden dadurch wieder aufgeregt, vermischen sich mit dem Essig und verursachen eine neue Gährung.

Holländisches Verfahren, Weinessig zu machen, von Boerhaave beschrieben.

Man nehme zwei große hölzerne Fässer von 3 Eimern oder 63 Gallonen und in jedem derselben bringe man 1 Fuß vom Boden einen hölzernen Rost, oder eine Hürde an. Die Fässer stelle man aufrecht und bringe auf den Rost eine mäßig dichte Schicht grüner Zweige oder frischer Rebenschnittlinge. Dann füllt man das Faß mit Traubenstielen bis an den Rand und läßt es unbedeckt.

Hat man mit beiden Fässern diese Vorbereitung getroffen, so schüttet man den Wein, welcher in Essig verwandelt werden soll, auf die Weise hinein, daß das eine Faß ganz voll, das andere aber nur zur Hälfte voll werde. Hierauf läßt man sie 24 Stunden in Ruhe und füllt dann das halbgefüllte Faß mit der Flüssigkeit des vollen, welches nun 24 Stunden hindurch halb voll bleibt.

Nach jeden 24 Stunden wird diese Operation von Neuem vorgenommen, bis endlich der Essig vollendet ist.

Den zweiten oder dritten Tag wird man im halbgefüllten Faß eine gährende Bewegung nebst etwas Wärme bemerken, die von Tag zu Tag mehr zunimmt. Dagegen wird die gährende Bewegung im vollen Fasse fast unmerklich seyn, und da beide Fässer abwechselnd voll und halb voll sind, so wird die Gährung auf diese Weise etwas unterbrochen und nur immer den andern Tag in jedem Fasse wieder erneuert.

Wenn diese Bewegung gänzlich aufgehört zu haben scheint, selbst auch in dem halbgefüllten Fasse, so ist dieß ein Zeichen, daß die Gährung ihr Ende erreicht hat. Der Essig wird nun in ganz verschlossene Fässer gebracht und an einen kühlen Ort gelegt.

Ein größerer oder geringerer Wärmegrad beschleunigt, oder hemmt die Essiggährung, wie die spirituöse. In Frankreich sind im Sommer ungefähr 14 Tage dazu erforderlich, ist aber die Wärme der Luft sehr groß und übersteigt sie 25° R. oder 88¼° F., so muß das halbgefüllte Faß alle 12 Stunden gefüllt werden; denn wird die Gährung binnen dieser Zeit nicht auf diese Weise gehemmt, so wird sie heftig und die Flüssigkeit dermaaßen erhitzt, daß eine Menge spirituöser Theile, wovon die Stärke des Essigs abhängig ist, sich verflüchtigen. Nach vollendeter Gährung wird dann nichts übrig seyn, als eine zwar sauere, aber schaalschmeckende kraftlose Flüssigkeit.

Um die Verflüchtigung der spirituösen Theile zu verhüten, thut man am besten, das halbgefüllte Faß, in welchem die Gährung vor sich geht, mit einem Deckel aus Eichenholz zu verschließen. Das volle Faß läßt man stets offen, damit die Luft auf die Flüssigkeit desselben ungehindert einwirken könne, denn hier, wo die Gährung nur sehr unbedeutend ist, hat man keine Verflüchtigung der spirituösen Theile zu befürchten.

Malzessig.

In England macht man den Essig gewöhnlich aus Malz. Aus 6 Scheffel Malz, welche mit heißem Wasser eingemaischt werden, extrahirt man in weniger als zwei Stunden 100 Gallonen Würze. Ist die Temperatur der Flüssigkeit bis auf 75° F. herabgesunken, so werden 4 Gallonen Bierhefen zugesetzt. Nach 36 Stunden zieht man die Flüssigkeit in Fässer ab, die auf der breiten Seite liegen bleiben und mit leicht bedeckten Spundlöchern im Sommer dem Einflusse der Sonne ausgesetzt, im Winter aber in die Essigstube gebracht werden. In drei Monaten ist dieser Essig schon so sauer, daß er zur Bereitung des essigsauren Bleies, oder des sogenannten Bleizuckers gebraucht werden kann.

Um Essig für den Hausbedarf zu bereiten, ist indessen das Verfahren etwas anders. Es wird nämlich die Flüssigkeit in aufrechtstehende Fässer abgezogen, die 1 Fuß vom eigentlichen Boden einen befestigten mit Löchern versehenen falschen Boden haben. Auf diesen wirft man eine beträchtliche Menge Weinbeerstiele, oder auch eine Quantität wohlfeiler Weinbeeren. Alle 24 Stunden zieht man die Flüssigkeit, welche warm zu werden anfängt, auf ein anderes Faß. Manch-

mal ist auch der Essig in völlige Gährung getreten, ohne Traubenstiele und Weinbeeren, die man ihm zuletzt noch giebt, um ihm den würzigen Geschmack mitzutheilen.

Zu Gent wird ein Biereſſig bereitet, bei welchem man folgende Körnerverhältnisse für die besten erfunden hat:

1880 Pariser Pfd. gemälzte Gerste;
700 — — gemälzten Waizen;
500 — — gemälzten Buchwaizen.

Diese Körner werden gemahlen, unter einander gemischt und mit 27 Barrels Flußwasser 3 Stunden lang gekocht. Daraus erhält man 18 Barreis gutes Bier zu Essig. Durch ein zweites Kochen wird noch mehr gährungsfähiger Stoff ausgezogen, der mit dem erstern vermischt wird. Das ganze Gebräude giebt 300 englische Quart.

Der gemeine Essig ist manchmal, damit er stärker erscheinen soll, mit Schwefelsäure verfälscht. Dieß läßt sich durch einen geringen Zusatz von Kreide entdecken. Mit reinem Weineſſig bildet der kohlensaure Kalk eine klare Auflösung, aber mit Schwefelsäure ein weißes unauflösliches schwefelsaures Salz. Salzsaurer Baryt ist ein noch weit empfindlicheres Testmittel. Nach den englischen Gesetzen darf der Essig ein wenig Schwefelsäure enthalten, nur wird diese Quantität sehr überschritten.

Kupfer entdeckt man im Essig. indem man eine größere Quantität flüssiges Ammoniak eintröpfelt, als zur Sättigung des Essigs nothwendig ist. Der Essig bekommt alsdann eine schöne blaue Farbe *). Das Blei entdeckt man durch schwefelsaures Natron, durch die Wasserstoffschwefelsalze, durch Schwefelwasserstoff und durch Gallussäure, welche sämmtlich einen Niederschlag bewirken. Keins dieser Testmittel darf in ächtem Essig die geringste Wirkung hervorbringen.

Der Impost auf den Essig wird in England nicht nach seiner specifischen Schwere, sondern nach derjenigen der Kalkauflösung berechnet, die er bewirken kann, und die man mit dem sogenannten Acetometer (Säuremesser) mißt. Die Quantität kohlensaures Natron, welche zu seiner Sättigung erforderlich ist, scheint einen bessern Maaßstab abzugeben und würde übrigens auch keine Veranlassung zur Verfälschung mit Schwefelsäure geben.

Essig aus Zucker.

Guten Essig kann man auch aus einem schwachen Syrup bereiten, der auf 8 Gallonen Wasser 10 Pfd. avoirdupois Zucker enthält. Die Hefen und die Traubenabgänge werden hier ebenfalls auf die beschriebene Weise benutzt.

Wenn man aus dem Geschmack und Geruch abnimmt, daß der Essig gut ist, so muß er auf gute Fässer oder Flaschen gebracht und

---

*) Die sichersten Mittel, das Daseyn des Kupfers im Essig zu entdecken, sind, nach Döbereiner, polirtes Eisen und eisenblausaures Kali in Wasser aufgelöst. Ersteres wird dann verkupfert und letzteres bildet in kupferhaltigem Essig einen carmoisinrothen Niederschlag. Anmerk d. Uebers.

vor dem Zutritte der Luft gesichert werden. Man hat die Erfahrung gemacht, daß sich der Essig besser hält, wenn man ihn, ehe er in Fässern oder Flaschen verschlossen wird, über dem Feuer einen Augenblick aufwallen läßt.

Den Wohlgeschmack giebt man diesem Essig gewöhnlich durch verschiedene Früchte und am häufigsten durch Stachelbeeren. 12 Pinten zerquetschte Stachelbeeren werden gewöhnlich, mit obigem Verhältnisse von Zucker und Wasser vermischt, in Flaschen aus Steingut von mäßiger Größe gethan, locker mit einem Kork verwahrt, um nur den Staub abzuhalten, und der Sonne ausgesetzt, bis der Essig gut ist, wozu in der Regel ein ganzer Sommer gehört.

Destillirter Essig.

Essig, der auf eine der beschriebenen Arten bereitet worden ist, hat eine mehr oder weniger braune Farbe und einen eigenthümlichen aber sehr angenehmen Geruch. Bei der Destillation in gläsernen Gefäßen wird der Färbestoff, der in einem gewissen Schleime seinen Grund hat, abgeschieden, und der angenehme Geruch wird, in der Regel, durch einen brenzlichen ersetzt.

Die besten französischen Weinessige und auch einige Biereſſige enthalten etwas Alkohol, welcher gleich Anfangs mit dem wässerigen Theil übergeht und das erste Product der Destillation etwas specifisch schwerer, manchmal auch specifisch leichter, als das Wasser macht; deßhalb verwirft man dieses Product.

Gegen das Ende der Destillation nimmt dagegen der brenzliche Geruch zu. Deßhalb behält man bloß die zwischen der ersten und letzten Periode der Destillation erfolgende Flüssigkeit als destillirten Essig. Die specifische Schwere desselben beträgt 1,005 bis 1,015, während die des gewöhnlichen Essigs von gleicher Stärke 1,010 bis 1,025 beträgt.

Um den brenzlichen Geruch und Geschmack zu vermeiden, vermischen die Londoner Droguisten mit dem Essig vor der Destillation ein gleiches Maaß Wasser und treiben nur die ursprüngliche Quantität über.

Holzessig oder brenzliche Holzsäure.

Einen rohen Essig für die Kattundrucker hat man lange Zeit hindurch auf die Weise bereitet, daß man Holz in eisernen Retorten einer starken Rothglühhitze aussetzte. Folgende Einrichtung des Apparates ist sehr zweckmäßig erfunden worden. Eine Reihe von Cylindern, die 4 Fuß Durchmesser und 6 Fuß Länge haben und aus Gußeisen verfertigt sind, werden horizontal mit gebrannten Backsteinen eingemauert, so daß die Flamme eines Ofens zwei Cylinder rings umgeben kann. Beide Enden ragen etwas über die Backsteinmauer vor. An einem derselben befindet sich eine Scheibe aus Gußeisen, die gut angepaßt und befestigt ist. Aus dem Mittelpuncte dieser Scheibe läuft eine eiserne Röhre von ungefähr 6 Zoll Durchmesser und mündet sich im rechten Winkel in das Hauptkühlrohr ein.

Der Durchmesser dieses Rohres kann, je nach der Menge der Cy-

linder 9—14 Zoll betragen. Das andere Ende des Cylinders heißt die Mündung oder das Mundloch der Retorte. Sie ist durch eine eiserne Scheibe verschlossen, die ringsum mit Lehm verstrichen ist und durch Keile an ihrer Stelle erhalten wird. In einen solchen Cylinder kommen ungefähr 8 Centner Holz.

Man nimmt nur hartes Holz, z. B. von der Eiche, der Esche, der Birke und der Buche. Tannenholz taugt nicht dazu.

Die Hitze wird den Tag über unterhalten, und des Nachts läßt man den Ofen verkühlen. Den folgenden Morgen öffnet man die Thür, räumt die Kohlen aus und legt neues Holz ein. Der mittlere Ertrag an Holzessig beträgt 35 Gallonen.

Dieser Essig ist sehr von Theer verunreinigt, von dunkelbrauner Farbe und hat eine specifische Schwere von 1,025. Sein Totalgewicht beträgt deßwegen an 300 Pfd. und noch etwas drüber. Aber die rückständigen Kohlen haben nur noch das $\frac{1}{5}$ des Holzgewichtes.

Der Holzessig oder die rohe brenzliche Essigsäure wird durch eine zweite Destillation in einer kupfernen Destillirblase rectificirt, auf deren Boden von jeden 100 Pfd. Holzessig gegen 20 Gallonen klebrigen theerigen Stoffes zurückbleiben. Der Essig hat nun eine durchsichtige braune Farbe erlangt, einen ziemlich starken brenzlichen Geruch und eine specifische Schwere von 1,013. Seine Säure ist stärker, als die des besten Wirthschaftsessigs, zu welchem er sich hierin wie 3 zu 2 verhält.

Destillirt man diesen Essig von neuem, sättigt man ihn mit ungelöschtem Kalk, verdampft man die Flüssigkeit bis zur völligen Trockne, und erhitzt man den Rückstand gelinde, so verschwindet der brenzliche Stoff dergestalt, daß, wenn man das Kalksalz mit Schwefelsäure zersetzt, ein reiner völlig farbloser und angenehmer Essig durch die Destillation gewonnen wird. Seine Stärke ist um so größer, je mehr concentrirt die Säure war, die man zur Zersetzung anwendete.

Die Franzosen fabriciren jetzt den Holzessig in einem andern Apparate mit einer Vorrichtung, daß das vom Holz ausgegebene Gas einen Theil der Wärme abgiebt, die zu dieser Destillation erforderlich ist.

Fig. 220 giebt eine Darstellung dieses Apparates.

In sehr große Gefäße a, rund oder viereckig, aus vernietetem Schwarzblech verfertigt und zur Seite oben mit einem kleinen Cylinder aus demselben Material versehen, trägt man das zum Verkohlen bestimmte und gut getrocknete Holz ein.

Auf dieses Gefäß paßt ein Deckel b, ebenfalls aus Eisenblech, den man mit Vorsteckнägeln befestigt. So verschlossen bildet dieses Gefäß, wie man sieht, eine sehr große Retorte. Ist das Holz eingetragen und der Deckel aufgelegt, so hebt man das Destillirgefäß mittelst eines Krahnes c, der sich auf Zapfen drehen läßt, in den Ofen d, welcher eine, dem Gefäß entsprechende Form hat, und schließt oben den Ofen mit dem aus Mauerwerk verfertigten Kranz e.

Nun zündet man im Ofen ein schwaches Feuer an. Anfangs entweicht die Feuchtigkeit des Holzes, aber nach und nach verlieren die Dämpfe ihre Durchsichtigkeit und werden rußig; und dieses ist der

Zeitpunct, wo man dem seitenständigen Cylinder oder Retortenhals einen Vorstoß giebt.

Dieser Vorstoß mündet sich wieder in eine andere Röhre ein, welche denselben Grad der Neigung besitzt und den Anfang des Verdichtungsapparates bildet. Die Verdichtungsmittel sind nach den Oertlichkeiten verschieden. In manchen Fabriken benutzt man die Luft als Abkühlungsmittel, indem man die Dämpfe in einer lang fortgesetzten Reihe von Cylindern, manchmal auch von aneinandergefügten Fässern einen großen Raum durchlaufen läßt. In den meisten Fällen aber benutzt man zur Verdichtung der Dämpfe das Wasser, wenn man es leicht und im Ueberfluß haben kann.

Der einfachste Apparat, welcher für diesen Zweck angewendet wird, besteht aus 2 Cylindern e f, von denen der eine im andern liegt, so daß zwischen beiden hinlänglicher Raum bleibt für die Circulation einer ziemlich großen Quantität Kühlwasser.

Dieser doppelte Cylinder steht mit der Retorte in Verbindung und ist in einer gewissen Neigung angelegt.

Dem ersten Apparate fügt man einen zweiten und manchmal einen dritten ganz ähnlichen hinzu, die, um Raum zu ersparen, ein Zickzack bilden.

Am untern Ende g dieses Kühlapparates erhebt sich eine senkrechte Röhre, so hoch, daß sie den höchsten Punct des ganzen Kühlapparates überragt. Am obern Ende h, also dem höchsten Puncte des Kühlapparates, befindet sich eine sehr kurze Röhre mit gebogenem Halse, welche zum Ausguß dient. Das aus einem Behälter zufließende Wasser gelangt durch die senkrechte Röhre in den untern Theil des Kühlapparates und füllt den ganzen Zwischenraum der Cylinder aus.

Wenn dieser ganze Destillirapparat in Thätigkeit ist, so geben die sich verdichtenden Dämpfe so viel Wärme an das Wasser ab, daß es dadurch leichter wird, das obere Ende der Cylinder erreicht und durch den Ausguß abfließt.

Der Verdichtungsapparat endigt sich in einen aus Backsteinen gemauerten Canal i, der bedeckt und in die Erde eingelassen ist. Am Ende der Rinne befindet sich eine gekrümmte Röhre k, aus welcher sich die flüssigen Producte in die erste Cisterne ergießen. Wenn dieselbe voll ist, ergießen sie sich mittelst eines Ausgusses in eine größere Cisterne. Die gebogene Röhre an der Rinne taucht in die Flüssigkeit ein und schneidet so die Verbindung mit dem Innern des Apparates ab.

Die entbundenen Gase werden durch die Röhre i l, welche aus der einen Seite des bedeckten Canales entspringt, unter den Rost im Ofen geleitet. Diese Röhre ist mit einem Hahn m in einigem Abstande vom Ofen versehen, damit man die Ausströmung des Gases reguliren und die Communication mit dem Innern des Apparates nach Belieben unterbrechen könne.

Der Theil der Röhre, welcher innerhalb der Ofenmauer liegt, steigt um mehrere Zoll senkrecht über die Sohle des Aschenfalles empor und endigt sich in Gestalt einer Brause n.

Mittelst dieser Einrichtung kann das Gas gleichförmig unter der Retorte sich vertheilen, ohne daß die Leitungsröhre in Gefahr kommt, vom Brennmaterial oder von der Asche verstopft zu werden.

Zur Verkohlung bedarf es keiner sehr hohen Temperatur, und man steigert sie nur gegen das Ende des Processes bis zur Rothglühhitze. Die Dauer der Operation muß natürlich abhängig seyn von der Quantität Holz, die man auf einmal verschwelt.

Ob die Verkohlung vollständig sey, erkennt man an der Farbe der Gasflamme. Sie ist anfangs bräunlichroth; wird dann blau, sobald mehr Kohlenoxyd, als gekohlter Wasserstoff entbunden wird; und endlich ganz weiß. Dieses rührt wahrscheinlich daher, daß die Verbrennung jetzt weit vollständiger von Statten geht, weil der Ofen weit mehr erhitzt ist. Es giebt indessen noch ein anderes Mittel, das Ende der Operation zu erkennen, welches man häufiger anwendet. Dieses Mittel giebt nämlich die Erkältung der ersten Röhren, d. h. derjenigen, die nicht vom Kühlwasser umgeben sind, an die Hand. Man spritzt auf dieselben einige Tropfen Wasser, und wenn es ohne Geräusch verdunstet, so folgert man daraus, daß der Verschwelungsproceß zu Ende sey. Hierauf nimmt man die Verkittung des Vorstoßes ab, schiebt letztern in die Röhre, die ihn scheidenförmig umschloß, und verstopft augenblicklich die Oeffnung des seitenständigen Cylinders mit einer Art von Stöpsel aus getrocknetem Thon und Eisenblech. Man hebt hierauf mit dem erwähnten Krahn zuerst den Kranz ab, der den Deckel des Ofens bildet, und dann auch die Retorte aus dem Ofen, um sie durch eine andere, die bereits gefüllt ist, zu ersetzen. Ist die ausgehobene Retorte endlich ganz kalt geworden, so nimmt man den Deckel ab und räumt die Kohlen aus.

Ein halbes Decaster Holz liefert bei achtstündiger Destillation ungefähr $7\frac{1}{2}$ voies (jedes zu 130 engl. Pfd. gerechnet) Kohlen; und nach Mollerat giebt eine engl. Cubikelle, oder ungefähr 700 Pfd. Holz durch die Destillation 25 Gallonen Holzsäure und an 50 bis 60 Pfd. Theer.

Gereinigter Holzessig.

Er ist auch bekannt unter dem Namen acidum aceticum fortius und reine Holzsäure.

Die schönen weißen Crystalle des essigsauren Natrons, welches man mit rectificirter Holzsäure dargestellt hat, werden pulverisirt und in eine kupferne Pfanne gethan. Man setzt hierauf so viel Schwefelsäure auf einmal zu, als zur Zersetzung des essigsauren Salzes und zur Umwandlung desselben in schwefelsaures Natron erforderlich ist. Die Schwefelsäure dringt auf den Boden der kupfernen Pfanne, und da sich ihre Wirkung auf eine große Masse verbreitet, so erreicht die dadurch erzeugte Wärme keinen hohen Grad. Sobald sich die Schwefelsäure in der Mitte der Salzmasse Luft macht, muß der Arbeiter mit einem Rührstock diese Stelle von Neuem mit Salz bedecken, und auf diese Weise schreitet die Zersetzung so langsam fort, als man wünscht. Setzt man die Schwefelsäure allmälig zu, so entwickelt sich eine beträchtliche Wärme, so daß sich die Essigsäure in

Gestalt von Dämpfen erhebt, welche für den Arbeiter unerträglich sind.

Derjenige Theil des neu gebildeten schwefelsauren Natrons, welcher crystallisch anschießt, wird durch Filtriren abgesondert und dann aus einem kupfernen Kolben destillirt. Die letzten Portionen, welche bei der Destillation übergehen, müssen besonders aufgefangen werden, da sie gefärbt sind.

Die auf diese Weise gewonnene Essigsäure wird in Frankreich mit 40 acidimetrischen Graden verkauft.

Der gereinigte Holzessig, den man in England zum Einmachen und zu mancherlei Zwecken der Küche gebraucht, hat gewöhnlich eine specifische Schwere von 1,009 und ist dann an Stärke der Säure gutem Wein- oder Bieressig gleich von 1014 specifischer Schwere. Er enthält $\frac{1}{20}$ seines Gewichtes absolute Essigsäure und $\frac{19}{20}$ Wasser.

Der Holzessig, welchen die Apotheker in England unter dem Namen acidum aceticum fortius verkaufen, muß verordnungsmäßig 1046 specifische Schwere haben, so daß 100 Gran desselben 87 Gran kohlensaures Natron sättigen.

Obschon Glauber eine besondere Abhandlung über die Nützlichkeit des Holzessigs geschrieben hat, so sind doch seine Bemerkungen wenig beachtet worden, weil man in England nicht sonderlich auf Reverberiröfen hält, um über dem freien Feuer destilliren zu können. Die Einführung eiserner Cylinder zur Destillation des Steinkohlengases hat endlich auch die allgemeine Anwendung von Boerhaave's Reverberirofen zur Folge gehabt, so daß man jetzt in England die Holzsäure fabricirt und mit derselben nicht allein essigsaures Eisen und essigsaure Thonerde, sondern auch essigsaures Blei darstellt, welches sonst aus Holland eingeführt wurde.

Radical-Essig.

Diesen destillirt man aus Grünspan, der hauptsächlich in Weinländern bereitet zu werden pflegt. Zu diesem Behuf wird dieses crystallisirte essigsaure Kupfer schwach getrocknet, zerrieben und in eine beschlagne Retorte aus Glas oder Steingut eingetragen. Man kann sie bis an die Biegung des Halses füllen. An diese Retorte fügt man durch Lutirung einen gläsernen Vorstoß und wenigstens 2 oder 3 Vorlagen. Der letzten Vorlage giebt man eine gebogne und in der Mitte kugelförmig ausgeblasene Röhre, deren anderes Ende in eine mit destillirtem Essig gefüllte Flasche eintaucht.

Ist der Apparat lutirt und hat man die Vorlagen in mit kaltem Wasser gefüllte Gefäße gesetzt, so kann die Destillation beginnen. Die Feuerung wird allmälig verstärkt, bis der Essig in einer ununterbrochenen Reihenfolge von Tropfen überzugehen beginnt. Die Dämpfe theilen den Vorlagen viel Wärme mit, und daraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, mehrere Vorlagen anzuwenden. Sobald das Kühlwasser der Vorlagen warm geworden ist, muß nach und nach kaltes Wasser zugeschüttet werden, darf aber nicht die unbedeckten Theile der Vorlage berühren, weil selbige sonst zerspringen würden. Man regulirt die

Gluth dergestalt, daß die Entbindung des Gases, welches den destillirten Essig durchdringt, nicht zu rasch erfolge.

Zuerst geht eine farblose Flüssigkeit über. Hierauf bemerkt man am Ende des Retortenhalses kleine blaßgrüne Crystalle, welche bald wieder verschwinden und die in den Vorlagen gesammelte Flüssigkeit färben. Die Operation ist beendigt, sobald die Vorlagen kalt werden und kein Gas mehr durch den destillirten Essig entweicht.

Man darf den Apparat nicht eher auseinandernehmen, als bis die Retorte ganz verkühlt ist; denn würde man den Rückstand noch warm der Einwirkung der Luft aussetzen, so würde er Feuer fangen. Dieser Rückstand mit einem gleichen Gewicht von schwarzem Fluß geschmolzen, giebt ein sehr reines Kupfer.

20,315 Kilogramm oder 45 Pfund avoirdupois destillirter Grünspan haben 9,943 Kilogramm grünlich gefärbte, nicht rectificirte Säure, 6,792 Kilogramm Kupfer, und 3,580 Kilogramm Gas gegeben, welches so viel Essigsäure enthielt, um 0,091 Kilogramm einer sehr starken Kalilauge zu sättigen.

Die grüne Säure rectificirt man auf die Weise, daß man sie in einer gläsernen Retorte fast bis zur Trockne destillirt und eine frische Vorlage anwendet, nachdem ungefähr der dritte Theil übergegangen ist. Dieses ist nämlich der schwächste Theil, und der übrige sehr starke Essigsäure

Da die so gewonnene Essigsäure eine Portion stark riechenden brenzlichen Essiggeistes enthält, so ist ihr Geruch sehr angenehm und weit besser, als derjenige der Essigsäure, welche man gewinnt, indem man essigsaure Alkalien mit Schwefelsäure behandelt. Man wendet sie als ein stimulirendes Mittel in den sogenannten Riechfläschgen an.

Reine Essigsäure aus Bleizucker.

Auch diese kann, gleich der vorigen, nur gut dargestellt werden aus dem essigsauren Blei, welches in den Weinländern bereitet wird, denn diejenige Essigsäure, welche man aus mit Holzsäure bereitetem Grünspan oder Bleizucker darstellt, entbehrt den angenehmen Geruch, den der brenzliche Essiggeist mittheilt. Mit Rosmarinöl oder einem andern starkriechenden Oel versetzt, möchte sie indessen den stumpfen Geruchsorganen der nördlichen Europäer genügen.

Man gewinnt sie aus Bleizucker auf dieselbe Weise, wie man die Essigsäure aus Grünspan darstellt. Wilson setzte im Jahr 1660 Bolus zu, um die Liquefaction des Salzes zu verhindern.

Reinigung der Essigsäure durch Holzkohlen.

Dieses Verfahren hat Lowitz erfunden. Man macht aus destillirtem oder gemeinem Essig und dem Pulver gut gebrannter Kohlen einen Teig, bringt ihn in eine Retorte von Steingut und destillirt ihn über einem Feuer, dessen Gluth allmälig gesteigert wird. Anfangs geht schwach gesäuertes Wasser über, und hat man die Vorlage geleert,

wieder lutirt und die Gluth gesteigert, so geht concentrirte Säure über, die man crystallisch darstellen kann.

Crystallisirte Essigsäure aus essigsaurem Natron.

Zu Versuchen mischt man trocknes essigsaures Natron und Schwefelsäure in den gehörigen Verhältnissen und destillirt diese Mischung in einer Retorte. Es geht eine so starke Essigsäure über, daß sie crystallisirt, wenn sie bis zu einer niedrigen Temperatur erkältet wird, und die crystallische Gestalt bis zu 50° F. behält. Man gießt die Flüssigkeit von den Crystallen ab und trocknet letztere mit Löschpapier, wodurch sie so trocken werden, wie die Crystalle der Weinsteinsäure.

Wenn man diese Crystalle 24 Stunden lang in einem warmen Zimmer aufbewahrt, so schmelzen sie zu einer Flüssigkeit, die nicht crystallisirt, wenn man sie auch lange Zeit in einer Temperatur von 40° F. erhält. Wird aber diese Temperatur bis auf 45° erhöht und ein einziger Crystall der Essigsäure in die Flüssigkeit geworfen, so bilden sich auf ihrer Oberfläche sehr rasch eine Menge crystallischer Nadeln; die Temperatur steigt von 45° bis auf 51°, und endlich erhält die ganze Flüssigkeit eine starre Gestalt und besteht, nach Dr. Thomson, aus 1 Atom Essigsäure verbunden mit 1 Atom Wasser.

Derselbe Chemiker löst'e gegebene Gewichte crystallisirter reiner Essigsäure in Wasser auf und untersuchte die specifische Schwere der Mischung bei 60° F., bei welcher Gelegenheit er fand, daß 1 Atom Säure, verbunden mit verschiedenen Atomen Wasser, folgende specifische Schweren hatten:

Atome Wasser.	Specifische Schwere.
1	1,06296
2	1,07060
3	1,07084
4	1,07134
5	1,06320
6	1,06708
7	1,06349
8	1,05974
9	1,05794
10	1.05439

Dr. Thomson bemerkt, daß die specifische Schwere der Flüssigkeit am größten ist, wenn sie aus 1 Atom Säure, verbunden mit 4 Atom Wasser besteht. Daraus ergiebt sich also, daß man die Stärke der Essigsäure in der Regel nicht aus ihrer specifischen Schwere beurtheilen kann.

100 Theile Essigsäure bestehen, nach Berzelius, aus 47 Kohlenstoff, 46,79 Sauerstoff, und 6,21 Wasserstoff. Er bezeichnet sie mit $H^6\ C^4\ O^3$ oder mit 641120. Dr. Thomson berichtigt die Folgerungen des schwedischen Chemikers und drückt die Säure aus durch $C^4\ O^3\ H^2$ oder 6250.

Borsäure.

Diese Säure hat lange Zeit den Namen Homberg's sal sedativum vitrioli oder schlechthin sal sedativum geführt.

Das leichteste Verfahren, Borsäure darzustellen, besteht darin, Borax in heißem Wasser aufzulösen, die Auflösung zu filtriren und dann so lange in kleinen Portionen Schwefelsäure zuzusetzen, bis die Flüssigkeit einen merklichen sauren Geschmack erlangt hat. Alsdann setzt man sie bei Seite und läßt sie verkühlen. Es bilden sich nun eine Menge kleiner blättriger Crystalle, welche aus Borsäure bestehen. Man wäscht sie mit kaltem Wasser und läßt sie auf Löschpapier abtropfen. Nachdem man die ersten Crystalle abgenommen hat, wird die rückständige Auflösung gehörig abgeraucht, und alsdann der Ruhe überlassen, worauf eine neue Quantität Borsäure niederfällt.

Die auf diese Weise dargestellte Borsäure hat die Gestalt dünner beckiger Schuppen von silberweißer Farbe. Sie haben einige Aehnlichkeit mit dem Wallrath und fühlen sich eben so fettig an, was wahrscheinlich von der Säure herrührt, welche man zur Bereitung der Borsäure angewendet hat. Der Verbrauch dieser Säure ist gering. Manchmal wendet man sie zum Löthen der Metalle an.

Neuerdings hat man natürliche Borsäure in großen Quantitäten in Italien gefunden und zwar theils fest, theils als Bestandtheil des Wassers einiger Seen. Man hat sie in solchen Quantitäten und um so wohlfeilen Preis in den Handel gebracht, daß man sie zur Bereitung des Borax durch Verbindung mit Natron angewendet hat.

Berzelius bezeichnet die trockne Borsäure mit B: oder mit 269650, und die crystallisirte Säure mit B: + 2 (H·H) oder mit 496180; aber Dr. Thomson drückt das Atomengewicht derselben durch 5250 aus.

Kohlensäure.

Kaum giebt es eine Substanz, welche vielfachere Namen erhalten hat. Man hat dieß Gas Weingas, Bergschwaden, mephitische Säure, Kreidensäure, Luftsäure, fixe Luft und endlich Kohlensäure genannt, welchen letztern Namen wir beibehalten wollen.

Man findet dieses Gas in der Tiefe verlassener Bergwerke, in alten ausgetrockneten Brunnen, in Kellern oder Gruben, die eine lange Zeit nicht geöffnet worden sind und in den Maischbottigen der Brauer und Branntweinbrenner an der Oberfläche der Flüssigkeit. Menschen und Thiere, welche in eine Atmosphäre dieses Gases kommen, ersticken augenblicklich. Da es unsichtbar ist, so entstehen häufig traurige Unglücksfälle, wenn man ohne Vorsicht sich an Orte begiebt, wo dieses Gas sich aufhält. Es verlöscht augenblicklich die Flamme des Lichtes und der Rauch einer ausgeblasenen Kerze schwimmt auf diesem Gas wie Oel auf dem Wasser.

Kohlensäuregas läßt sich darstellen durch Auflösung des Kalksteins in schwacher Schwefel- oder Salzsäure. Das sich entbindende Gas fängt man mittelst der pneumatischen Wanne in Flaschen auf. Man hat den Vor-

schlag gemacht, das Kohlensäuregas zur Aufbewahrung von Früchten und Fleisch anzuwenden, aber der Versuch ist nicht gelungen, denn die Substanzen, welche man in Flaschen, mit Kohlensäuregas gefüllt, eingeschlossen hatte, erhielten einen schimmlichen Geschmack.

Nach Lavoisier's Theorie wird das Kohlensäuregas bezeichnet mit C:, woraus Berzelius das Atomengewicht desselben mit 275330 ausdrückt, was Thomson auf 2750 berichtigt. Nach Stahl's Theorie würde dieses Gas zu bezeichnen seyn mit C Aq ^{16} O, so daß 3 Gewichttheile Kohlenstoff sich mit 8 Gewichttheilen Wasser und noch außerdem mit einer unbestimmbaren Quantität des Bestandtheiles verbunden haben, der mit Wasser Sauerstoffgas bildet.

Mit Kohlensäure geschwängertes Wasser.

Als dieses Getränk zuerst gebräuchlich wurde, erfand man eine Menge Apparate zur schnellen Anschwängerung des Wassers mit diesem Gas. Einige derselben sind noch immer, wiewohl selten, in Gebrauch, da die Fabrikanten diesen Artikel besser und wohlfeiler liefern, als ihn Privatpersonen darzustellen vermögen.

Wenn man in der Nähe einer Brauerei oder einer Branntweinbrennerei wohnt, so kann man zuweilen eine kleine Quantität Wasser mit Kohlensäure anschwängern, indem man eine große flache Schüssel mit frischgekochtem Wasser ein wenig über die Oberfläche der gährenden Flüssigkeit im Maischbottig hält. Das Wasser verschluckt bald sein eignes Volumen Kohlensäuregas, welches von der gährenden Flüssigkeit ausgegeben wird.

Mit Kohlensäuregas geschwängertes Wasser läßt sich auch auf die Weise darstellen, daß man Marmorstücken oder kohlensauren Kalk in eine Retorte oder Glasflasche bringt, etwas sehr schwache Schwefelsäure zusetzt und das entbundene Gas mittelst der Wasserwanne in umgestürzten Flaschen auffängt, bis dieselben zur Hälfte gefüllt sind. Alsdann schüttelt man die Flaschen, um die Verschluckung des Gases zu befördern. Man kann auch das Wasser in den Vorlagen des Hassenfratzischen Destillirapparates Fig. 162 oder irgend eines ähnlichen Apparates vorschlagen und das aus dem Marmor entbundene Gas durch dieses Wasser leiten.

Welter hat einen sehr sinnreichen Apparat vorgeschlagen, der nicht allein anwendbar ist, um Wasser mit Kohlensäure zu schwängern, sondern auch zur Bereitung der sauren kohlensauren Alkalien, so wie zu vielen andern Operationen.

Dieser Apparat ist Fig. 221 abgebildet.

Das Gefäß e, mit einer Oeffnung unten und zwei Oeffnungen oben versehen, wird mit Marmorstücken gefüllt. In diese Oeffnungen werden die gebogenen Röhren 1, 2, 3 gekittet. Die Röhre 1 dient dazu, das Kohlensäuregas auf den Boden eines Fasses oder eines weiten steinernen Gefäßes a zu leiten, welches mit Wasser oder einer andern Flüssigkeit gefüllt ist, die man anzuschwängern wünscht.

Die Röhre 2 ist dazu bestimmt, die Salzsäure durch eine feine Oeffnung am Ende in das mit Marmorstücken gefüllte Gefäß zu leiten.

Die Röhre 3 ist gebogen und so eingelegt, daß der in der Salzsäure aufgelöst'e Kalk abfließt, sobald er eine gewisse Höhe erreicht. Er wird in dem untergesetzten Gefäß k aufgefangen.

a b c h ist das Faß oder Gefäß für die anzuschwängernde Flüssigkeit und hat viel Aehnlichkeit mit demjenigen, dessen sich Bertholle t zur Bereitung der Chlorine-Flüssigkeit bedient; nur hat es keine Rührstöcke, wiewohl dieselben nicht ohne Nutzen seyn möchten. Salzsäure, mit einer gleichen Quantität Wasser verdünnt, wird zuerst in die gebogene Röhre 2 geschüttet, von wo sie nach e fließt und augenblicklich aus dem Marmor einen Theil Kohlensäuregas entbindet, welches unter die umgestürzten Schaalen b c tritt. Wird das Gas nicht mehr absorbirt, so geht auch keine Salzsäure in's Gefäß e mehr über, und sie steht bis zu einer gewissen Höhe in der gebogenen Röhre 2 und im Verhältnisse zum Drucke des Wassers auf die Mündung a, also in der Röhre 2 steht sie ungefähr bis an den Punct l.

Um nun diesen Apparat mit Salzsäure zu speisen, in dem Verhältnisse, wie das Wasser im Kübel das Kohlensäuregas verschluckt, hat man eine Flasche f mit doppelter Tubulatur oder auch mit einer einzigen Mündung, welche mit einem zweimal durchbohrten Stöpsel verschlossen ist In die eine Oeffnung des Stöpsels oder in die eine Tubulatur wird eine gerade Röhre d gekittet und in die andere ein einfacher Heber i, nachdem man die Flasche zuvor mit verdünnter Salzsäure fast ganz gefüllt hat.

Der Schenkel des Hebers i wird in die Röhre 2 eingeführt, und das untere Ende der Röhre d muß unter das Niveau der Flüssigkeit bei'm Puncte l in der Röhre 2 reichen, aber auch noch etwas höher stehen, als der Punct c. Bläs't man nun in die Röhre d, so wird die Salzsäure über den Bogen des Hebers getrieben und fließt in die Röhre 2.

In dem Verhältnisse wie das Gas im Kübel a verschluckt w d, tritt die Salzsäure in das Gefäß e über, und wenn endlich die Salzsäure in der Röhre 2 unter dem Niveau vom Ende der Röhre d steht, so dringt eine Luftblase durch diese Röhre, und eine ähnliche Quantität Säure ergießt sich aus dem Heber und sodann wieder aus der gebogenen Röhre 2 auf den Marmor in e.

Di-ser Apparat soll mit einer großen Regelmäßigkeit arbeiten und kann ohne Zweifel mit Nutzen zur Absorption der Gase angewendet werden, indem er so lange in Wirkung bleibt, bis die Materialien erschöpft oder gesättigt sind. Wenn man das Gefäß a h mit einem Deckel verschließt und am Boden desselben einen Hahn anbringt, so kann man es mit frischem Wasser füllen, nachdem das bereits angeschwängerte abgezogen worden ist. Die Beschaffenheit dieses Apparates verstattet indessen nicht, einen großen Druck anzuwenden, so daß das Wasser nicht viel mehr, als sein eigenes Volumen Kohlensäuregas absorbirt.

Macht es sich aber nothwendig, Wasser mit einer größern Quantität Kohlensäuregas zu schwängern, so muß man einen Apparat anwenden, welcher im Stande ist, dem Entweichen des Gases einen be-

trächtlichen Widerstand entgegenzusetzen, so daß also das Wasser wenigstens $2\frac{1}{2}$mal sein eignes Volumen Kohlensäuregas zu absorbiren vermag.

Dieser Apparat ist Fig. 222 abgebildet und besteht aus folgenden Theilen:

a, das Entbindungsgefäß; es ist aus Gußeisen verfertigt und hat eine Stärke von $\frac{3}{4}$ Zoll. Damit es nicht von der Schwefelsäure angegriffen werden könne, ist es mit gewalztem Blei inwendig ausgekleidet, so daß gegen 9 Pfund dieses Metalles auf den Quadratfuß kommen. Das Entbindungsgefäß hat eine Capacität von 15 Gallonen. Es ist mit einem Rührstock b versehen, der ebenfalls eine ähnliche Bleiüberkleidung besitzt und sich am Boden des Gefäßes in einer Pfanne dreht. Die Spindel des Rührstockes läuft oben durch eine Stopfbüchse c.

Das Gefäß wird bis an die punctirte Linie mit kohlensaurem Kalk und Wasser gefüllt und diese Mischung durch die Tubulatur d eingetragen.

Das Gefäß e zur Aufnahme der Säure hat eine Capacität von 2 Gallonen und wird bis zur punctirten Linie mit Schwefelsäure gefüllt. Dieser Säurebehälter ist aus $\frac{3}{4}$ Zoll starkem Blei verfertigt.

Durch den conischen bleiernen Stöpsel f, welcher in eine conische Oeffnung der bleiernen Röhre g paßt, wird die Säure verhindert, sich in das Entbindungsgefäß zu ergießen. Dieser Stöpsel ist mit einer Spindel verbunden, welche sich in der Stopfbüchse h auf- und niederschieben läßt. Da man bei diesem Stöpsel jede Reibung zu verhindern sucht, so daß er bloß aus der Oeffnung g gehoben und wieder in dieselbe eingesetzt wird, so hat man zu diesem Behuf in die Spindel einen Stift k eingesetzt, welcher sich in einer Längenöffnung des zwingenförmigen Ansatzes l auf- und nieder bewegt. Die Schraubenmutter m ist oben auf diesem Ansatze ganz leicht eingesenkt. Diese Art des Kolbenhahnes ist weit complicirter als der gewöhnliche Hahn, aber letzterer läßt sich nicht anwenden, wo dem Entweichen des Gases ein großer Widerstand entgegengesetzt werden muß.

Die Röhre n, welche eine Verbindung zwischen dem obern Theile des Säurebehälters e und des Kolbenstiefels s herstellt, erhält das Gleichgewicht des Druckes, so daß die Säure im Stiefel oder der Röhre s nicht über ihr Niveau in e steigen kann. Durch diese Vorrichtung werden die messingenen Theile der Stopfbüchse vor der Wirkung der Schwefelsäure gesichert.

Damit keine Schwefelsäure in Folge des Aufbrausens übergeführt werde, ist noch ein Zwischengefäß o von 3 Gallonen Capacität, aus dickem Tafelblei oder aus Gußeisen verfertigt und mit Blei ausgekleidet, angebracht, welches bis zur punctirten Linie mit Wasser gefüllt wird.

Das Schwängerungsgefäß v muß ungefähr 16 Gallonen fassen können. Es kann aus verzinntem Kupfer oder aus Gußeisen verfertigt und inwendig mit Blei ausgekleidet seyn. Die Flügel des Rührstockes können aus verzinntem Kupfer oder aus Maßholderholz verfertigt seyn. Am zweckmäßigsten ist es vielleicht, sie aus diesem Holze zu verfertigen, weil es dem Wasser keinen Geschmack mittheilt.

Man füllt das Gefäß v bis an die punctirte Linie mit Wasser, und will man salinische Wässer bereiten, so setzt man das nöthige Verhältniß von kohlensaurem Natron, kohlensaurer Talkerde, oder von irgend einem andern nöthigen Bestandtheile zu.

In geringem Abstande vom Rührstab ist ein Druckmesser t angebracht, welcher mittelst einer bleiernen Röhre mit dem Gefäß v in Verbindung steht. In Fig. 222 ist er am oberen Theile des Gefäßes v angedeutet, weil der Raum mangelte, um ihn im gehörigen Abstand anzubringen.

Nichts ist einfacher, als die Thätigkeit dieses Apparates. Man dreht die Schraube m, hebt dadurch den Kolben, und die Schwefelsäure dringt nun in das Entbindungsgefäß a, wo sie auf den kohlensauren Kalk wirkt und mehr oder weniger Kohlensäuregas entbindet, je nachdem man eine größere oder geringere Quantität derselben auf einmal in das Entbindungsgefäß hat eindringen lassen. Dreht man die Schraube m in entgegengesetzter Richtung, so setzt sich der bleierne Stöpsel in die conische Oeffnung, läßt keine Schwefelsäure mehr ausfließen, und die Entbindung des Gases kann nicht allein auf diese Weise regulirt, sondern auch ein zu starkes Aufbrausen verhütet werden. Das entbundene Gas dringt durch das Zwischengefäß o in das dritte Gefäß v, wo es vom Wasser absorbirt wird.

Das mit Kohlensäure in diesem verschlossenen Gefäß angeschwängerte Wasser wird hierauf in starke Flaschen von $\frac{1}{2}$ Pinte mittelst eines Hahnes abgezogen, der bis auf den Boden der Flasche hinabreicht. Die Flaschen werden sodann augenblicklich verkorkt und der Stöpsel mit Draht festgebunden.

Manche bedienen sich mechanischer Mittel, um das Wasser durch eine Pumpe, die mit einer Blase oder anderem Gasbehälter verbunden ist, mit Kohlensäure zu schwängern. Wenn die Pumpe in Thätigkeit gesetzt wird, entleert sich die mit Gas gefüllte Blase, und letzteres wird in eine mit Wasser gefüllte Flasche am andern Ende der Pumpe übergetrieben.

Flußsäure.

Die Flußsäure extrahirt man aus dem in der Natur häufig vorkommenden Flußspath.

Man verwechselte ihn mit andern Arten des Spathes, bis endlich die Bergleute ihn an der nützlichen Eigenschaft unterschieden, daß er als Fluß oder Zuschlag bei sehr feuerbeständigen oder strengflüßigen Erzen benutzt werden kann.

Margraf war der Erste, welcher den Flußspath und den Selenitspath untersucht hat. Er bestimmte ihre Unterscheidungszeichen. Priestley machte die Bemerkung, daß, wenn man diese Art des Spathes mit Schwefelsäure destillire, sich ein Gas entbinde, welches dem Wasser einen sehr sauren Geschmack mittheile, und daß die Oberfläche des Wassers sich mit einer steinigen Haut überziehe.

Scheele wies ihm endlich im Jahr 1771 die Stelle an, welche ihm unter den Mineralsäuren gebührt.

Stellt man die Flußsäure aus einer Mischung von Flußspath und Schwefelsäure durch Destillation aus einer gläsernen Retorte dar, so wird sie unrein, denn sie enthält dann aufgelöst'e Kieselerde, welche ein Bestandtheil des Glases ist, ferner auch Schwefelsäure und schweflige Säure. Die Anwesenheit dieser Säuren läßt sich augenblicklich durch essigsaure Baryterde entdecken. Um reine Flußsäure zu erhalten, muß man die erwähnte Mischung aus bleiernen oder zinnernen Gefäßen destilliren und die Vorlage inwendig mit einer Schicht Wachs überziehen.

Destillirt man 4 Unzen Flußspath mit 12 Unzen Schwefelsäure vermischt auf diese Weise, so erhält man 8 Unzen äußerst saure Flüssigkeit. Mit essigsaurer Baryterde entdeckt man alsdann keine Spur von Schwefelsäure, obschon die gewonnene flüssige Flußsäure stark genug ist, um Kalkerde mit Aufbrausen aufzulösen.

Diese Säure muß man in Flaschen aus Flintglas aufbewahren, welche inwendig mit einer Mischung aus Oel und Wachs überzogen sind.

Ganz rein kann man indessen diese Säure noch immer nicht nennen, denn sie ist je nach der Retorte, aus welcher man sie destillirt hat, mit einer kleinen Quantität Blei- oder Zinnoxyd vermischt.

2 Unzen Schwefelsäure und $\frac{1}{2}$ Unze Flußspath wurden aus einer kleinen bleiernen Retorte im Wasserbade destillirt. Die Retorte wog 11 Unzen 8 Drachmen. Bei der ersten Destillation verlor sie $1\frac{1}{2}$ Drachme; bei der zweiten 1 Drachme; und bei der dritten $\frac{5}{8}$ Gran. Die gewonnene Säure war weißlich und schmeckte stark nach Schwefelleber. Flußsäure allein vermag Zinn oder Blei nicht aufzulösen, aber während der Destillation wird das Metall von der überschüssigen Schwefelsäure aufgelöst, an die Flußsäure abgetreten und von derselben seines Sauerstoffes beraubt. Diese Destillation muß immer mit einer geringern Wärme, als derjenigen des kochenden Wassers bewirkt werden, weil bei einer höhern Temperatur die Schwefelsäure und die schweflige Säure mit der Flußsäure in die Vorlage übergehen würden.

Die Eigenschaft der Flußsäure, Glas und kieselerdehaltige Steine aufzulösen, welche der Wirkung der meisten Auflösungsmittel widerstehen, läßt sich auf mancherlei Weise benutzen.

Hr. Puymaurin legte einen kleinen Diamant in ein gläsernes mit Flußsäure gefülltes Gefäß und erhitzte letzteres 2 oder 3 mal im Sandbade. Nach 4 oder 5 Tagen war der Diamant verschwunden, und man konnte nichts weiter bemerken, als einige kleine glänzende Theilchen, die sich auf dem Boden des Gefäßes bewegten, wenn man letzteres schüttelte.

Dieser Versuch wurde mit 2 andern Diamanten wiederholt, welche von der Flußsäure nicht im geringsten verändert worden zu seyn schienen. Wäre dieser Versuch nicht wiederholt worden, so hätte man die Flußsäure für ein Auflösungsmittel des Diamantes halten können.

Hr. Puymaurin setzte auch verschiedene Edelsteine und andere kieselerdehaltige Substanzen der Wirkung dieser Säure aus.

Die Substanz der Gefäße, in welchen die Edelsteine der Wir-

kung der Säure ausgesetzt werden, ist keineswegs eine gleichgültige Sache. Die gläsernen Gefäße, in welchen Puymaurin die ersten Versuche anstellte, waren dazu keineswegs so geschickt, als er gewünscht hatte. Die innere Oberfläche der Gefäße wurde bald von der Säure angefressen, und die Steine überzogen sich mit einer grauen gallertartigen Substanz, welche sie gänzlich oder theilweise vor der Einwirkung der Säure schützte.

Gefäße aus Burbaumholz und mit Firniß überzogen konnten die gelinde Wärme nicht vertragen, die erforderlich war, um die Wirkung der Säure zu beschleunigen. Sie wurden von der Säure bald so sehr durchdrungen, daß man sie durch andere Gefäße ersetzen mußte.

Zinnerne Gefäße leisten in dieser Hinsicht alles, was man nur wünschen kann, jedoch darf man die Gluth nur sehr vorsichtig und stufenweise steigern, weil einmal die Säure schon bei einem schwachen Wärmegrade sich verflüchtigt, und die Gefäße, sobald sie leer werden, gern schmelzen. Es ist auch nothwendig, daß man zu Versuchen vollkommen reine Flußsäure anwende; denn ist dieselbe mit Schwefelsäure verunreinigt, so greift letztere die Substanz des Gefäßes an, und die Flußsäure wirkt dann auf die schwefelsaure Verbindung und wird damit verunreinigt.

Puymaurin setzte unter andern Substanzen folgende in zinnernen Gefäßen und mit Flußsäure bedeckt, 2 Tage lang einer mäßigen Wärme aus:

	Gewicht in Granen.	Gewichtverlust.
Eine Art Jaspis, bekannt unter dem Namen Blutstein	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Bandagat	6	1
Aechter Aventurin, aber von geringer Qualität	$4\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$

Der Bandagat verlor seine Durchsichtigkeit und seine rothe schöne Farbe.

Der Aventurin sah nur noch wie ein Stück grauer Kiesel aus, und seine glänzenden Theilchen waren gänzlich verschwunden.

Der Blutstein hatte die größte Veränderung erfahren: die schönen breiten rothen Flecke, von denen er seinen Namen hat, waren in bräunlichroth verwandelt; das Dunkelgrün war graulich geworden, und die Härte des Steines dergestalt vermindert, daß man ihn mit einem Messer schaben konnte. Er war auch sehr mürbe geworden und hatte auf dem Bruch eine dunkle grünlichbraune Farbe.

Seit diesen Versuchen hat Puymaurin verschiedene Züge ꝛc. auf Blutstein und auf Agat mit Hülfe der Flußsäure gravirt.

Ein kleiner heraedrischer Crystall verlor seine Politur, aber nichts von seinem Gewicht. 4 kleine Granaten verloren etwas von ihrem Gewicht und bekamen eine schöne dunkelrosenrothe Farbe. Die äußere Oberfläche war von der Säure zerfressen worden. Gyps von Montmartre und Sandstein von Fontainebleau wurden gänzlich aufgelöst.

Eine große Reihe von Versuchen hat Hr. Kortum mit dieser Säure angestellt.

Flußsäure wirkt schneller auf Glas, als auf Bergcrystall. Durch das Schmelzen und durch die Vermischung mit alkalischen Substanzen ist die Kieselerde im Glase vertheilt worden und bietet folglich der Säure eine Menge Oberflächen dar, so daß sie von derselben bald zerstört und in ein weißes glänzendes Pulver verwandelt wird, welches sich wieder schmelzen läßt, wenn man es mit einem Alkali vermischt.

Die Flußsäure wirkt fast eben so stark auf Glas als Scheidewasser und andere Säuren auf Kupfer und andere Metalle, und man hat sich ihrer bedient, um auf Glastafeln zu ätzen.

Obschon man zur Destillation der Flußsäure Gefäße aus Zinn und Blei anwenden kann, so hat ein kleiner silberner Kolben, der etwa 1 Pinte fassen kann, und eine Vorlage aus demselben Metall immer den Vorzug.

2 Unzen Flußspath, mit 4 Unzen Schwefelsäure vermischt, geben ungefähr 1 Unze sehr starke Flußsäure, die man mit 3 oder 4 Unzen Wasser vermischen muß, wenn sie zum Aetzen auf Glas benutzt werden soll.

Die Dämpfe der Säure sind auf's Sorgfältigste zu vermeiden und die Hände des Arbeiters mit sehr dicken Handschuhen zu verwahren, denn der geringste Tropfen dieser Säure, welcher auf die Hände kommt, verursacht die qualvollsten Schmerzen.

Ueber die Natur der Flußsäure sind die Theoretiker noch immer nicht einig, und es bestehen in diesem Betreff verschiedene Meinungen.

Nach Berzelius besteht die Flußsäure aus einem hypothetischen Princip, dem Fluoricum, verbunden mit 2 Atom Sauerstoff. Er bezeichnet sie folglich mit F: oder mit 275030.

Nach H. Davy und Ampère ist die Flußsäure eine Wasserstoffsäure, zusammengesetzt aus 1 Atom eines hypothetischen Princip's, genannt Fluorine oder Fluor, dessen Verhältnißzahl mit 2250 auszudrücken ist, und 1 Atom Wasserstoff = 125, so daß die Säure mit 2375 bezeichnet werden muß.

Nach Dr. Ure ist die Flußsäure eine bisher unzerlegte Substanz, die man als ein Element betrachten kann. Uebereinstimmend mit H. Davy setzt er ihre Verhältnißzahl = 2375.

Es ist so gefährlich, mit der Flußsäure umzugehen, daß die Chemiker nicht gern mit derselben Versuche anstellen.

Citronensäure.

Die Citronensäure ist diejenige Substanz, welche den Limonen, Citronen und vielen ähnlichen Früchten ihren sauren Geschmack verleiht. Die Säure wird auch auf mannichfache Weise in den technischen Gewerben angewendet, weßhalb sie ein wichtiger Gegenstand der Fabrikation geworden ist. Gleich der Oxalsäure besitzt sie die Eigenschaft, die Eisenoxyde schnell aufzulösen, weßhalb sie benutzt wird, um Rostflecke aus der Leinwand zu schaffen. Noch weit häufiger wird sie in der Färberei angewendet, denn keine andere Säure kann gewissen Farben, z. B. der Safflorfarbe, so viel Feuer verleihen. Sie scheint auch mit gekörntem Zinn eine Flüssigkeit zu bilden, welche, der Cochenille zuge-

setzt, eine vortreffliche Scharlachfarbe, besonders für Seide und Maroquin bildet. Die Citronensäure bleicht und härtet auch den Talg; da aber die Weinsteinsäure in diesem Betreff bei größerer Wohlfeilheit, fast dieselbe Wirkung hat, so wendet man letztere für diesen Zweck vorzugsweise an.

Die Früchte, aus welchen sich die Citronensäure darstellen läßt, wachsen leider nicht in den Ländern, wo diese Säure am meisten verbraucht wird. Man mußte deßhalb darauf denken, ein Mittel ausfindig zu machen, den Saft dieser Früchte, oder ein vorläufiges Präparat desselben in die Länder transportiren zu können, wo die Citronensäure daraus fabricirt und verbraucht wird.

Man exportirt den Citronensaft in großen Fässern aus Italien nach Deutschland und dem nördlichen Europa. Sonst wurde er auch nach England geschafft, als er noch einen Artikel der materia medica bildete.

Dieser Saft giebt ein beträchtliches Sediment, aus welchem man, nachdem die saure Flüssigkeit abgezogen worden ist, eine Art von Citronenessenz destillirt.

Die abgezogene klare Flüssigkeit läßt sich lange Zeit aufbewahren, besonders wenn man sie in einen kühlen Keller bringt und mit einer Schicht süßen Oeles bedeckt.

Georgius in St. Petersburg suchte den Citronensaft auf die Weise aufzubewahren, daß er ihn in eine sehr niedrige Temperatur brachte, aber dieses Verfahren läßt sich in den Ländern nicht anwenden, wo die Citronen im Freien wachsen.

Die Bewohner Westindien's pflegen dem Saft ihrer kleinen Citronenart Rum zuzusetzen, damit er sich auf der Ueberfahrt nach Europa halte. Dann kann aber dieser Saft nicht zur Darstellung der Citronensäure benutzt werden, sondern bloß zur Verfertigung des sogenannten Shrub und einiger anderer Getränke.

Nach Scheele gewinnt man die Citronensäure ganz rein, wenn man dem Citronensafte Kreide zusetzt und den gebildeten citronensauren Kalk mit Schwefelsäure zerlegt. Statt nun den Citronensaft zu verfahren, führt man jetzt lieber den citronensauren Kalk aus.

Ist der Citronensaft frisch ausgepreßt, so muß er einige Zeit lang der Ruhe überlassen werden, damit sich der vegetabilische Schleim setzen kann, der sich sonst mit dem citronensauren Kalke vermischt, durch Zusatz von Schwefelsäure schwarz wird und die Reinigung der Citronensäure zu einem sehr schwierigen Geschäfte macht.

Wenn man die Säure, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, in Italien von den Landwirthen kauft, so muß man ihre Stärke und Reinheit untersuchen. Guter Citronensaft hat eine specifische Schwere von 1,0312 bis 1,0625. Der Grad der Stärke kann nächstdem ausgemittelt werden, indem man einer gewissen Quantität Saft so viel crystallisirtes, aber nicht zerfallenes, kohlensaures Natron zusetzt, als zu seiner Sättigung erforderlich ist. Je mehr Natron zugesetzt werden muß, desto stärker ist die Säure des Saftes.

Damit aber der Citronensäure nicht andere wohlfeilere Säuren

zugesetzt werden, um anscheinend ihre Stärke zu erhöhen, mag man einzelne Portionen des Saftes, nachdem man sie durch Papier filtrirt hat, mit Reagentien prüfen. Mit salpetersaurer Baryterde entdeckt man einen Zusatz von Schwefelsäure, indem erstere einen Niederschlag bewirkt. Auf dieselbe Weise entdeckt man einen Zusatz von Salzsäure mit salpetersaurer Silberauflösung. Man muß auch untersuchen, ob Scheidewasser oder eine andere Salpetersäure, oder Essig zugesetzt sey. Man sättigt zu diesem Behuf eine Quantität des verdächtigen Saftes und eine andere von ganz reinem Saft so lange mit Kreide, bis kein Aufschäumen mehr erfolgt, und untersucht dann die specifische Schwere der Flüssigkeit, sobald sich der Niederschlag gebildet hat. Enthält der Saft salpetersauren oder essigsauren Kalk, so wird die Mutterlauge des verfälschten Saftes schwerer, als diejenige des reinen Saftes seyn.

Nachdem man sich von der Reinheit des gekauften Saftes auf diese Weise überzeugt hat, kann man ihn für die Ausfuhr in citronensauren Kalk auf folgende Weise verwandeln. Man rührt ihn beständig um, während gepülverte Kreide in kleinen Quantitäten zugesetzt wird. In der Regel verlangt er zu seiner Sättigung etwa den 6ten Theil seines eigenen Gewichtes. Alsdann übergiebt man die Mischung der Ruhe, bis sie sich abgeklärt hat; gießt die Flüssigkeit ab und auf den Bodensatz kochendes Wasser. Nachdem das Ganze gut umgerührt worden ist, läßt man wieder durch Ruhe ein Sediment entstehen, ehe man die Flüssigkeit abgießt. Dieses Waschen wird so lange wiederholt, bis das Waschwasser ganz klar bleibt. Alsdann wird dieser gereinigte Bodensatz oder citronensaure Kalk an der Luft und Sonne getrocknet.

Aus diesem citronensauren Kalk, entweder frisch oder getrocknet, läßt sich durch Zusatz von Schwefelsäure, in ersterem Falle mit ihrem 4fachen Gewicht Wasser und in letzterem Fall mit ihrem 6fachen Gewicht Wasser verdünnt, leicht Citronensäure darstellen. Hat man frischen citronensauren Kalk, so rechnet man 9 Pfd. Schwefelsäure auf jede 10 Pfd. Kreide oder kohlensauren Kalk, den man zur Darstellung des Salzes angewendet hat. Trockner citronensaurer Kalk verlangt 45 Procent Schwefelsäure.

Nachdem man die Säure und das Wasser gut unter einander gemischt hat, schüttet man sie allmälig auf den citronensauren Kalk, während man dabei das Ganze beständig umrührt. Gegen das Ende der Operation verliert die Mischung ihre Consistenz, wird immer flüssiger, und der schwefelsaure Kalk scheint sich von der Flüssigkeit in Gestalt crystallischer Körner abzusondern.

Nachdem alle Schwefelsäure zugesetzt worden ist, läßt man die Mischung einige Stunden lang stehen, rührt sie aber gelegentlich um, und untersucht nachher, ob zu viel oder zu wenig Schwefelsäure zugesetzt worden sey.

Zu diesem Behuf filtrirt man eine Portion der oben schwimmenden Flüssigkeit und tröpfelt entweder eine wässrige Auflösung von salpetersaurem Baryt oder von essigsaurem Blei so lange hinein, als noch ein Niederschlag erfolgt. Derselbe wird abgesondert und mit Salpetersäure

geprüft, welche mit ihrem 2fachen oder 3fachen Gewicht Wasser verdünnt worden ist. Wenn sich der Niederschlag in der Salpetersäure gänzlich auflöst, so ist die Operation gelungen; im entgegengesetzten Fall ist ein Ueberschuß von Schwefelsäure vorhanden. Ist derselbe gering, so kann man die Mischung erhitzen, wodurch sie sich vielleicht mit einigen Theilchen von citronensaurem Kalke verbindet, welcher der Zersetzung entgangen ist; alsdann wird die Mischung wiederum geprüft.

Ist hingegen der Ueberschuß der Schwefelsäure beträchtlich, so muß man noch mehr citronensauren Kalk zusetzen, bis sich aus der Prüfung ergiebt, daß der ganze bewirkte Niederschlag von der Salpetersäure wieder aufgelöst wird

Hat man dieses Ziel erreicht, so braucht man die Mischung nur noch durchzuseihen, den Rückstand mit kaltem Wasser zu waschen, diese Flüssigkeiten zu vermischen und bis zur Crystallisation abzurauchen.

Für diesen Behuf bedient man sich anfangs eines bleiernen Kessels, bis $\frac{4}{5}$tel der Flüssigkeit verdunstet sind. Dann gießt man sie in ein Gefäß aus Steingut oder Zinn, welches man in ein Wasserbad setzt, damit die Wärme besser regulirt werden könne, als über dem freien Feuer.

Das Verdunsten des überflüssigen Wassers muß zuweilen unterbrochen und ein wenig verdünnte Schwefelsäure zugesetzt werden, um den citronensauren Kalk zu zersetzen, der sich in der Säure selbst aufgelöst haben kann. Man filtrirt hierauf, um den gebildeten schwefelsauren Kalk abzusondern; denn eine sehr geringe Quantität citronensaurer Kalk verhindert die Crystallisation, aber ein geringer Ueberschuß von Schwefelsäure ist nicht nachtheilig.

Das Abrauchen wird sorgfältig fortgesetzt, bis ziemlich die ganze Flüssigkeit mit einem Crystallhäutchen überzogen ist; alsdann läßt man die Flüssigkeit verkühlen. Die ersten Crystalle sind gewöhnlich dunkelbraun, aber wenn der citronensaure Kalk gut gewaschen worden ist, nur hellbraun. Wenn man sie 2 oder 3 mal in so wenig Wasser als möglich auflöst, die Auflösung filtrirt und wieder crystallisiren läßt, so erhält man endlich ganz weiße Crystalle.

Die schwarze Mutterlauge, welcher keine Crystalle mehr abzugewinnen sind, wird oft weggeschüttet, bedenkt man aber, wie theuer die Citronensäure sey, so thut man doch wohl, sie mit ihrem 10fachen oder 12fachen Gewicht Wasser zu verdünnen und nochmals ganz so zu behandeln, als ob man es mit einer Mischung von frischem Citronensaft zu thun habe.

Die Citronensäure wird sowohl im braunen als im weißen Zustande verkauft, jedoch zu verschiedenen Preisen.

Berzelius betrachtet die Citronensäure als eine Verbindung von 4 Volumtheilen Wasserstoff, eben so viel Kohlenstoff, und eben so viel Sauerstoff, bezeichnet sie mit $H^4\ C^4\ O^4$ und drückt ihr Atomgewicht durch 727850 aus. Dr. Thomson zieht 2 Atom Wasserstoff ab, bezeichnet sie mit $H^2\ C^4\ O^4$ und ihr Gewicht mit 7250.

Die crystallisirte Säure bezeichnet Berzelius mit $H^3\ C^3\ O^3 + HH$, und ihr Atomgewicht mit 659160, und wenn sie getrocknet

ist mit $H^6C^6O^6+HH$, und das Atomgewicht mit 1205050. Dr. Thomson hält die trockne Säure bloß für ein Doppelhydrat und drückt ihr Atomgewicht durch 9500 aus.

Citronensaft.

Dieß ist eine unreine Citronensäure, welche zu medicinischem Gebrauch als ein Mittel gegen den Scorbut auf Seereisen bereitet wird.

Folgendes Verfahren, Citronensaft in Ostindien aufzubewahren, ist in der Calcutta-Zeitung im Septbr. 1805 mitgetheilt worden:

Die Citronen kommen vom Ende des Octobers bis gegen die Mitte des Novembers auf den Markt. Man preßt sie aus, thut den Saft in irdene Gefäße, welche an 15 Gallonen halten, und schüttet ihn des Abends in große Fässer, in welchen noch unlängst Rum, Branntwein oder Madeirawein gewesen ist. Aber bevor man den Saft aus den irdenen Gefäßen in die Fässer überträgt, in welchen er für die Reinigung gesammelt werden soll, taucht man 2mal einen rothglühenden eisernen Stab von 8 Zoll Länge, 4 Zoll Breite und 2 Zoll Dicke, welcher mittelst eines Hakens an einer eisernen Kette befestigt ist, in den Saft ein und bewegt ihn ringsherum. Wenn das Faß, in welchem der Saft auf diese Weise gesammelt wird, ziemlich voll ist, setzt man auf 10 Gallonen Saft $\frac{1}{2}$ Gallone vom besten bengalischen Rum zu. Man läßt hierauf die Flüssigkeit ruhen, die sich von selbst klärt. Mit Anfang des Decbr. zieht man sie in kleine Fässer oder auf Flaschen ab.

Weinsteinsäure.

Das Verfahren, welches man gegenwärtig anwendet, um Weinsteinsäure darzustellen, ist dasjenige, welches Scheele im Jahr 1770 vorgeschlagen hat. Man lös't rohen Weinstein in kochendem Wasser auf und setzt so lange gepülverte Kreide zu, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt und die Flüssigkeit weder Veilchensyrop noch Lackmuspapier ꝛc. röthet. Man läßt die Flüssigkeit verkühlen und filtrirt sie hierauf. Eine Quantität unauflösliches weißes Pulver bleibt auf dem Filter, und dieses ist weinsteinsaurer Kalk.

Dieses Salz muß erst gut gewaschen und dann mit eben so viel Schwefelsäure dem Gewichte nach vermischt werden, als man Kreide angewendet hat. Das Ganze wird gut umgerührt. Die anzuwendende Schwefelsäure verdünnt man Tags zuvor mit einer Gallone Wasser auf jedes Pfund Säure.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalke, treibt die Weinsteinsäure aus, und letztere lös't sich in der Flüssigkeit, welche abgegossen und genau untersucht wird, ob sie noch Schwefelsäure enthalte. Zu diesem Behuf tröpfelt man in eine kleine Portion dieser Flüssigkeit etwas wässrige Bleizuckerauflösung. Der sich bildende Niederschlag ist in Essigsäure nicht auflöslich, wenn die Flüssigkeit Schwefelsäure enthielt, lös't sich hingegen in der Essigsäure auf, wenn er bloß aus weinsteinsaurem Blei besteht.

Für den Fall, daß die Flüssigkeit Schwefelsäure enthält, muß sie

einen Zusatz von weinsteinsaurem Kalk bekommen; ist dieses aber nicht der Fall, so raucht man sie bei gelinder Wärme ab und erhält den 3ten Theil des Gewichtes vom rohen Weinstein crystallisirte Weinsteinsäure.

Statt der Kreide hat Vauquelin bei diesem Verfahren Kalk angewendet. Man braucht ungefähr 40 Theile gelöschten Kalk, um 100 Theile rohen Weinstein vollständig zu zersetzen. Bei Scheele's Verfahren verbindet sich hingegen nur der Ueberschuß der Säure mit der Kreide.

Wird aber Kalk angewendet, so sondert sich der sämmtliche weinsteinsaure Kalk nicht auf einmal ab, indem eine beträchtliche Portion desselben von dem Kali des rohen Weinsteines in Auflösung erhalten wird. Die Flüssigkeit muß deßhalb bis zur Trockne abgeraucht und gelinde erhitzt werden, alsdann laugt man die Masse aus, raucht das Waschwasser ab und erhält sehr reines Kali. Man kann das gewaschene weinsteinsaure Salz dem übrigen zusetzen, oder es auch abgesondert, gleich der andern Portion, mit schwacher Schwefelsäure behandeln.

Um alle Weinsteinsäure aus dem rohen Weinsteine zu erhalten, sättigte Thenard die Auflösung des Weinsteins, nach Scheele's Methode, zuerst mit Kreide, setzte dann eine salzsaure Kreideauflösung so lange zu, bis sich kein Niederschlag mehr bildete, und bewirkte auf diese Weise die vollständige Zersetzung des rohen Weinsteins oder doppeltweinsteinsauren Kali's.

Weinsteinsäure läßt sich auch auf die Weise darstellen, daß man 4 Pf. rohen Weinstein in 3 Gallonen Wasser auflös't und allmälig 1 Pf. Vitriolöl zusetzt. Die Flüssigkeit muß bis zur Hälfte abgeraucht und dann filtrirt werden, um das schwefelsaure Kali abzusondern. Das Abrauchen wird dann fortgesetzt und die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit filtrirt, um alles schwefelsaure Salz abzusondern. So wird das Abrauchen bis zur Syropsdicke fortgesetzt, und man erhält dann ungefähr 2 Pf. crystallisirte Weinsteinsäure.

Die Weinsteinsäure wird von den Cattundruckern angewendet, um falsche Muster aus dem Zeuge zu vertilgen; von den Lichtfabrikanten, um den Talg zu bleichen; und endlich auch zur Limonade, weil sie wohlfeiler, als Citronensäure ist.

Nach Berzelius besteht die trockne Weinsteinsäure aus $H^5 C^4 O^5$, und ihr Atomengewicht ist 834490, und dasjenige der crystallisirten Weinsteinsäure, welche er tartras hydricus nennt, 947760. Nach Dr. Thomson wird die trockne Säure mit $H^2 C^4 O^5$ oder mit 8250 und die crystallisirte, welche 1 Atom Wasser enthält, mit 9375 bezeichnet.

Oxalsäure.

Die Oxalsäure ist selten der Gegenstand einer besondern Fabrikation, weil sie als secundäres Product anderer Fabrikationen gewonnen wird, so daß man sie nicht vortheilhaft besonders darstellt. Folgende sind indessen 2 Verfahrungsarten, dieselbe darzustellen.

Auf 24 Pf. Stärke, welche man in verschiedene tubulirte Retorten vertheilt und in ein Digestorium setzt, nimmt man 72 Pf. ge-

wöhnliche Salpetersäure. Nach kurzer Zeit beginnt die Auflösung der Stärke, es erfolgt ihre Zersetzung, und eine große Menge Salpetergas wird entbunden. Wenn diese Wirkung aufgehört hat, werden 24 Pfd. Salpetersäure zugesetzt, und ein geringer Grad von Wärme angewendet, bis keine Wirkung mehr erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann zum Crystallisiren in irdene Pfannen geschüttet, und man erhält ungefähr 5 Pfd. Oxalsäure.

Der Mutterlauge setzt man noch 24 Pfd. Salpetersäure in bestimmten Intervallen zu und erhält noch $2\frac{1}{2}$ Pfd. Crystalle. Dieses Verfahren wird ein drittes und viertes Mal wiederholt, und der ganze Ertrag an Oxalsäure kommt dem Gewichte nach der Hälfte der angewendeten Stärke ziemlich gleich.

Um die Oxalsäure zu reinigen und die Salpetersäure von derselben abzuscheiden, muß man sie auflösen und wieder crystallisiren lassen.

Das andere Verfahren ist folgendes:

Einer Quantität Salpetersäure setzt man nach und nach Melasse in dem Verhältnisse von 1 Pfd. auf 6 Pfd. Säure zu, behandelt die Mischung mit gelinder Wärme, und es wird sich eine reichliche Menge Salpetergas entbinden.

Wenn die Melasse gänzlich aufgelöst ist, destillirt man einen Theil der Säure über, bis der Rückstand eine syropartige Consistenz hat. Man läßt ihn hierauf verkühlen, und es werden sich Crystalle bilden, welche dem Gewichte nach der Hälfte der angewendeten Melasse gleichkommen. Diese Crystalle bestehen aus Oxalsäure. Man löst sie von Neuem auf und läßt sie wiederum anschießen.

Man erhält auch Oxalsäure, wenn man Salpetersäure über Wolle destillirt.

Oxalsäure, in Wasser aufgelöst, wird von den Cattundruckern angewendet, um Farben, in welchen Eisen ist, ganz zu vertilgen oder heller zu machen. In der Hauswirthschaft wendet man sie an, um Rostflecke und Tintenflecke aus Wäsche und Meubles zu bringen, was sich sehr leicht bewerkstelligen läßt. Die analytischen Chemiker benutzen die Oxalsäure als ein Testmittel, um die Anwesenheit des Kalkes in mineralischen Wässern zu entdecken; denn sie scheidet diese Erde von allen andern Säuren und bildet mit ihr einen festen Körper von geringer Auflöslichkeit im Wasser, weßhalb er in Gestalt eines weißen Pulvers zu Boden fällt. Man wendet sie auch häufig an, um die Stiefelstolpen damit zu reinigen. Da ihre Crystalle mit denen des Epsomsalzes große Aehnlichkeit haben und letzteres in England häufig als Purgirmittel angewendet wird, so ist nicht selten eine unglückliche Verwechselung vorgefallen, denn die Aetzkraft dieses Salzes ist sehr groß, zumal wenn es in der gewöhnlichen Gabe des Epsomsalzes genommen wird.

Berzelius war der Meinung, daß selbst die trockene Oxalsäure Wasserstoff enthalte, hat sich aber nach der Zeit überzeugt, daß dieses nicht der Fall sey. Nach Lavoisier's System wird sie bezeichnet mit C^2O^3 und folglich ihr Atomengewicht nach Thomson mit 4500.

Benzoesäure.

Schon seit dem Jahr 1608 hat Blaise de Vigenère in seinem Traité sur le feu et le sel eine Säure beschrieben, unter dem Namen Benzoe-Blumen, (weil er sie durch Sublimation erhielt) die man jetzt Benzoesäure nennt.

Die gewöhnliche Darstellungsart dieser Säure besteht darin, daß man eine Quantität grob gepülverte Benzoe in einen irdenen Topf thut, die Oeffnung des Topfes mit einer Haube aus braunem Papier bedeckt und den Topf selbst einer sehr mäßigen Wärme aussetzt. Die Benzoesäure sublimirt und hängt sich an's Papier. Manche bedecken das irdene Gefäß mit einem großen Kegel aus Pappe mit Löschpapier ausgelegt, welches man bei jeder Operation erneuert. Es entbindet sich in der Regel etwas brenzliches Oel, welches mit emporgeführt wird und die sublimirte Säure mehr oder weniger verunreinigt.

Newman macht den Vorschlag, die Benzoe mit Alkohol zu befeuchten und sie bei einer gelinden Wärme aus einer Retorte zu destilliren. Die Säure geht unmittelbar nach dem Alkohol theils in crystallischer Gestalt, theils in butterartiger Consistenz über.

Scheele machte im Jahr 1775 ein anderes Verfahren bekannt, welches man noch jetzt häufig anwendet. Man gießt 1 Gallone Wasser auf 4 Pfund ungelöschten Kalk, und wenn die Hitze vorüber ist, setzt man noch 9 Gallonen Wasser zu. Dann werden 12 Pfund fein gepülverte Benzoe in einen verzinnten kupfernen Kessel gethan und zuerst mit 6 Pfund von obiger Kalkmilch gut vermischt. Nachdem dieses geschehen ist, setzt man nach und nach die ganze Mischung von Kalk und Wasser zu. Wollte man die sämmtliche Kalkmilch auf einmal zusetzen, so würde die Benzoe sich nicht vermischen, sondern einen Klumpen bilden. Man kocht nun die Benzoemischung eine halbe Stunde lang über einem gelinden Feuer und rührt sie dabei beständig um. Alsdann übergiebt man sie eine Stunde lang der Ruhe, damit sie sich setzen möge.

Die obenschwimmende Flüssigkeit wird in ein Gefäß aus Steingut abgegossen. Auf den Rückstand werden noch 10 Gallonen Wasser gegossen, und das Ganze wiederum eine halbe Stunde lang gekocht, dann vom Feuer genommen und der Ruhe übergeben. Die obenschwimmende Flüssigkeit wird der schon früher abgegossenen zugesetzt, der Rückstand wieder mit Wasser versehen, gekocht, und derselbe Proceß noch einmal wiederholt. Alle Rückstände werden zuletzt auf ein Filter gebracht und mit warmem Wasser ausgewaschen. Alle diese klaren und von Farbe gelblichen Flüssigkeiten werden mit einander vermischt und bis auf $2\frac{1}{2}$ Gallonen eingekocht, die man alsdann in ein anderes gläsernes Gefäß durchseiht.

Nachdem die Flüssigkeit kalt geworden ist, setzt man ihr unter beständigem Umrühren so lange Salzsäure zu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, oder bis die Flüssigkeit einen schwach säuerlichen Geschmack bekommt. Die Benzoesäure, welche früher von dem Kalk in Auflösung gehalten wurde, fällt in Gestalt eines feinen Pulvers nieder.

Hatchett hat die Bemerkung gemacht, daß, wenn man Benzoe in Schwefelsäure digerirt, eine große Menge schön crystallisirter Benzoesäure zu sublimiren pflegt. Dieses Verfahren ist unter allen das einfachste und liefert die Säure ganz rein. Es verdient deßhalb ganz besonders die Beachtung der Fabrikanten.

Benzoesäure läßt sich auch in großen Quantitäten aus dem Harn der grasfressenden Thiere, z. B. der Pferde und des Rindviehes darstellen. Man kocht ihn bloß stark ein und setzt dann Salzsäure zu. Die Benzoesäure scheidet sich aus und fällt zu Boden. Man kann auch Benzoesäure gewinnen, wenn man die abfließende Mistjauche mit Salzsäure behandelt. Diese Benzoesäure entbehrt indessen den schönen Geruch, welchen die aus Benzoe dargestellte Säure besitzt; aber diesen Geruch kann man ihr auf die Weise geben, daß man sie mit $\frac{3}{4}$ Unzen Benzoe auf's Pfund sublimirt.

Die Benzoesäure wird zu einigen medicinischen Präparaten benutzt, auch zu manchen Artikeln der Parfumerie.

Die Crystalle der Benzoesäure enthalten kein Wasser und sind nach Berzelius zusammengesetzt aus H^{12} C^{15} O^3. Ihre Aequivalent-Zahl ist 1509550. Nach Dr. Thomson muß sie bezeichnet werden mit H^6 C^{15} O^3 oder mit 1500, was mit der Ansicht von Berzelius ganz übereinstimmt, indem dieser mit H^2 bezeichnet, was Dr. Thomson bloß mit H bezeichnet.

Gallussäure.

Diese Säure gewinnt man aus den Galläpfeln, indem man dieselben pulverisirt, mit Wasser infundirt, den Aufguß durchseiht und der Ruhe überläßt, bis daß er fast ganz verdunstet ist. Die Seiten des Gefäßes und die untere Fläche der trockenen Masse wird dann mit kleinen gelblichen Crystallen von Gallussäure überzogen seyn, welche man durch eine Auflösung in Weingeist reinigen und bis zur Trockene destilliren kann. Dieses zwar einfache, aber langwierige Verfahren hat Scheele angegeben.

Nach Friedler soll man 1 Unze Galläpfel mit 1 Weinpinte Wasser bis zur Hälfte einkochen, dann den gut gewaschenen Niederschlag zusetzen, der sich bildet, wenn man eine wässrige Auflösung von kohlensaurem Kali einer Auflösung von 2 Unzen Alaun in Wasser zusetzt. Den folgenden Tag filtrirt man die Flüssigkeit und wäscht den Rückstand so lange mit warmem Wasser, bis die Flüssigkeit eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen nicht mehr schwärzt. Raucht man nun die Flüssigkeit ab, so erhält man die Gallussäure in Gestalt schöner crystallischer Nadeln.

Barruel hat folgendes Verfahren an Thenard mitgetheilt: man vermische eine Auflösung von Eiweiß mit einem Galläpfel-Aufguß so lange, bis letzterer sich nicht mehr trübt, filtrire dann die Flüssigkeit, rauche sie bis zur Trockene ab, löse die trockene Masse in Weingeist auf, filtrire sie wieder und destillire den Weingeist so lange über, bis die Gallussäure crystallisirt.

Die Gallussäure ist in der analytischen Chemie ein Reagens zur Entdeckung des Eisens. Man bestreicht auch damit verblichene unleserlich gewordene Schriftzüge, um sie wieder lesbar zu machen. Eine andere Benutzungsart derselben ist nicht bekannt.

Die Gallussäure bezeichnet Berzelius mit H^6 C^6 O^3 oder mit 791780. Dr. Thomson hat sie in seinem neuesten Werke gar nicht berücksichtigt.

Bernsteinsäure.

Wenn der Bernstein destillirt wird, so giebt er ein flüchtiges Salz, dessen schon Agricola umter dem Namen Bernsteinsalz Erwähnung thut. Die Natur desselben ist indessen lange Zeit unbekannt geblieben. Boyle hat zuerst entdeckt, daß es eine Säure sei. Man nennt diese Säure auch Succinsäure von dem lateinischen Wort succinum, welches Bernstein heißt.

Man gewinnt diese Säure durch folgendes Verfahren: — Eine Retorte wird zur Hälfte mit gepülvertem Bernstein gefüllt und das Pulver mit einer gewissen Quantität trocknen Sand bedeckt. Hierauf legt man die Retorte in einen Ofen, verbindet sie durch Lutirung mit einer Vorlage und zündet unter ersterer Feuer an. Zuerst geht ein geschmackloses Phlegma, dann eine schwache Säure über, welche Scheele für Essigsäure erklärt hat. Die Bernsteinsäure hängt sich dann im Halse der Retorte in crystallischer Gestalt an. Setzt man die Destillation fort, so gehet zuletzt ein dickes braunes Oel von saurem Geschmack über.

Die Bernsteinsäure ist anfänglich mit einer Quantität Oel vermischt; sie läßt sich auf die Weise ziemlich rein erhalten, daß man sie in heißem Wasser auflöst und auf den Filter ein wenig Baumwolle legt, welche man zuvor mit Bernsteinöl befeuchtet hat. Die Säure wird danu durch gelindes Abrauchen crystallisirt, und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis die Säure hinlänglich rein ist. Guyton Morveau hat dargethan, daß man diese Säure vollkommen rein darstellen könne, wenn man sie mit einer hinlänglichen Quantität Salpetersäure destillirt und dabei die Rücksicht nimmt, die Gluth nicht so stark werden zu lassen, daß die Bernsteinsäure sublimirt.

Da die Bernsteinsäure nur zur Darstellung des bernsteinsauren Ammoniak's benutzt wird, das man zur Abscheidung des Eisens aus sauren Auflösungen anwendet, so würde man eine größere Quantität Bernsteinsäure erlangen, als man bedarf, wenn man die Dämpfe sammeln wollte, die sich erheben, während der Bernstein zur Bereitung des Bernsteinfirnisses geschmolzen wird.

Die Crystalle der Bernsteinsäure enthalten kein Crystallisations-Wasser, deßhalb bezeichnet Berzelius ihre Zusammensetzung durch H^4 C^4 O^3 und ihr Atomgewicht mit 627850, Dr. Thomson aber mit H^2 C^4 O^3 oder mit 6250, was mit andern Worten dasselbe ist. Daraus ergiebt sich, wie der berühmte Professor zu Glasgow bemerkt, daß ihre Zusammensetzung mit derjenigen der trocknen Essigsäure vollkommen gleich sey, wie verschieden auch diese Säuren,

mit Wasser verbunden, sich darstellen mögen, denn man braucht 100 Gran Wasser, um einen einzigen Gran crystallisirte Bernsteinsäure aufzulösen.

Hydrocyansäure.

Diese Säure heißt auch Blausäure.

Das ursprüngliche Verfahren, welches Scheele zuerst anwendete, um sie darzustellen, war folgendes: — Man vermischt 10 Theile pulverisirtes Berlinerblau mit 5 Theilen rothem Queckſilberoxyd und 30 Theilen Wasser; alsdann wird die Mischung einige Minuten lang in einem Glasgefäße gekocht. Die blaue Farbe verschwindet, und die Mischung wird gelblich grün. Hierauf wird die Mischung filtrirt, und nachdem alle flüssigen Theile abgeflossen sind, gießt man 10 Theile heißes Wasser auf den Filter, um den Rückstand vollständig auszuwaschen.

Die durchlaufende Flüssigkeit gießt man auf $1\frac{1}{2}$ Theil ganz reine und von allem Rost freie Eisenfeilspäne. Zu gleicher Zeit setzt man 1 Theil concentrirte Schwefelsäure zu und schüttelt die Mischung. Die Eisenfeilspäne werden aufgelöst und das früher in Auflösung erhaltene Queckſilber metallisch niedergeschlagen. Die Mischung wird in gelinder Wärme destillirt, und der Färbestoff geht mit dem ersten Viertel der Flüssigkeit in die Vorlage über. Er enthält indessen eine kleine Quantität Schwefelsäure beigemischt, von welcher man ihn befreit, indem man ihn zum zweitenmal über kohlensaurem Kalk destillirt.

Die Schwefelsäure läßt sich auch durch Barytwasser ausscheiden. La Planche giebt den Rath, nur den 6ten Theil überzutreiben und denselben alsdann bei gelinder Wärme über $\frac{1}{200}$ kohlensaurem Kalk zu rectificiren. Man treibt nachher bei gelinder Wärme nur $\frac{3}{4}$ vom Ganzen über. Die durch dieses Verfahren gewonnene Säure ist von gleichmäßiger Stärke.

Gay Lussac stellte seine Hydrocyansäure auf die Weise dar, daß er crystallisirtes blausaures Queckſilber (auch Cyanqueckſilber genannt) mit $\frac{2}{3}$ seines Gewichtes schwachrauchender Hydrochlorsäure oder Salzsäure aus einer tubulirten Retorte destillirte. Der Hals der Retorte muß durch einen gläsernen Vorstoß von wenigstens $\frac{1}{2}$ Zoll Caliber um 2 Fuß verlängert werden. Man giebt diesem Vorstoß eine horizontale Lage und legt in das mit der Retorte verbundene Ende kleine Stücken von weißem Marmor; die übrigen $\frac{2}{3}$ werden mit Chlorcalcium oder salzsauren Kalk, wie man es auch nennt, ausgefüllt. Mit dem Ende dieses Vorstoßes wird durch Lutirung eine kleine Vorlage verbunden und durch eine Gefriermischung bei einer niedrigen Temperatur erhalten.

Sobald man die Retorte mäßig erhitzt, werden Hydrocyansäure nebst Salzsäure und Wasserdämpfe entbunden. Die beiden letztern werden durch die Materialien im Vorstoße verdichtet, während die Säure, wenn man die verschiedenen Theile des Vorstoßes successiv erhitzt, in die Vorlage getrieben werden kann.

Vauquelin wiederholte dieses Verfahren, erhielt aber eine sehr kleine Quantität von Hydrocyansäure zum Producte. Folgendes Verfahren gelang ihm weit besser: — Er ließ nämlich einen Strom

Schwefelwasserstoffgas, welches er auf die Weise gewann, daß er Schwefeleisen mit Schwefelsäure behandelte, sehr langsam durch eine schwach erhitzte Glasröhre streichen, die mit blausaurem Queck-silber gefüllt, und deren Ende mit einem Recipienten verbun-den war, den er durch eine Gefriermischung von Schnee und Kochsalz erkältet hatte. Das Verfahren wurde so lange fortge-setzt, bis man in dem Recipienten den äußerst stinkenden Geruch des Schwefelwasserstoffgases entdeckte. Die erhaltene Hydrocyansäure be-trug, dem Gewichte nach, $\frac{1}{5}$ des Cyan-Queckſilbers. Um jede Un-annehmlichkeit zu vermeiden, die daraus entsteht, wenn der Proceß zu weit geführt wird, thut man etwas Bleiweiß in das mit der Vorlage verbundene Ende des Vorstoßes, um das unzersetzte Schwefelwasserstoff-gas zu absorbiren.

Die Wirkung dieser Säure auf das Nervensystem der Thiere ist so heftig, daß ein einziger Tropfen auf die Zunge oder in das Auge eines großen Hundes gebracht, denselben augenblicklich tödtet. Da aber neuere Aerzte die Blausäure bei auszehrenden Krankheiten anwenden, so muß man bei ihrer Bereitung die größte Vorsicht anwenden, damit sie eine immer gleichförmige Stärke erhalte.

Einige erhalten ihre Blausäure auf die Weise, daß sie Cyan-Queck-silber in seinem 8fachen Gewicht Wasser auflösen und durch die Auf-lösung einen Strom Schwefelwasserstoffgas durchstreichen lassen, bis die Flüssigkeit einen schwachen Ueberschuß desselben enthält, den man durch etwas Bleiweiß (kohlensaures Blei) wegschaffen kann. Nachher läßt man die Flüssigkeit in einer verkorkten Flasche sich abklären und gießt hierauf das Klare ab.

In der Apothecaries-Hall in London besteht folgendes Verfahren: — 1 Pfd. Cyan-Queckſilber wird in einer Tubulat-Re-torte mit 6 Pinten Wasser und 1 Pfd. Salzsäure von 1,16 specifischer Schwere behandelt. Nachdem man der Retorte eine geräumige Vor-lage gegeben, und dieselbe lutirt hat, werden 6 Pinten abdestillirt. Die specifische Schwere des Productes ist 0,995. Man muß es in Flaschen aufbewahren, welche undurchgänglich für's Licht sind. Da diese Säure sich schnell und leicht zersetzt, so darf man sie nicht in großen Quantitäten auf einmal bereiten.

Hr. Magendie behauptet, daß die mediciniſchen Eigenschaften der nach Scheele's Vorschrift bereiteten Blausäure, wegen der willkühr-lichen Beschaffenheit des Verfahrens, nicht hinlänglich gleichförmig sind. Man thue besser, eine nach Gay Lussac's Vorschrift bereitete Blau-säure anzuwenden und sie mit ihrem 6fachen Volumen oder ihrem $8\frac{1}{2}$fachen Gewichte destillirten Wassers zu verdünnen.

Wasserfreie Blausäure wird von Berzelius bezeichnet mit C^2 H^2 NO, und ihr Atomgewicht mit 339560. Die Chemiker des südlichen Europa's bezeichnen sie mit C^2 Az H; und Dr. Thomson drückt ihr Atomgewicht durch 3375 aus.

Flüssige Schwefelwasserstoffsäure.

Die deutschen Chemiker nennen sie auch Hydrothionsäure. Nicht

an Wasser gebunden, sondern in gasförmigem Zustand, ist diese Säure auch bekannt unter dem Namen Schwefelwasserstoffgas.

Diese Säure wird nur von analytischen Chemikern angewendet, um die Anwesenheit gewisser Metalle in einer Zusammensetzung zu entdecken, und deßhalb nur in kleinen Quantitäten und mit großer Sorgfalt bereitet, um Unreinigkeit zu verhüten.

Man erhält diese Säure, wenn man ein Schwefelmetall, welches das Wasser zersetzen kann, in einer wasserhaltigen Säure auflös't. Das Metall oxydirt sich auf Kosten des Wassers und wird von der Säure aufgelös't, während sich Schwefel und Wasserstoff im Entstehungszustande mit einander verbinden. Diese Säure ist bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft ein Gas und kann meist ohne Hülfe der Wärme entwickelt werden.

Will maa eine sehr rasche Gasentwickelung bewirken, so nimmt man fein geriebenes Schwefeleisen. Es ist indessen nothwendig, daß dieses Schwefeleisen weder Eisen noch Schwefel im Ueberschuß enthalte, denn im erstern Falle würde das Gas mit Wasserstoffgas vermischt, und in letzterem das Schwefeleisen nicht zersetzt werden. Die Verbindung, welche man erhält, wenn bis zur Schweißhitze ausgeheitztes Eisen in einen Tiegel gesteckt wird, in welchen man Schwefel gelegt hat, eignet sich zu dieser Operation am besten. Diesem Schwefeleisen setzt man eine etwas concentrirte Säure, z. B. Schwefelsäure mit 4mal so viel Wasser verdünnt, zu. Bedarf man aber nur einer langsamen Entwickelung, wie es gewöhnlich der Fall ist, so wendet man eine sehr verdünnte Säure und grobes Pulver von Schwefeleisen an Man kann auch trocknes Schwefel-Kalium oder Schwefel-Calcium anwenden, aber die Heftigkeit, mit welcher diese von Säuren zersetzt werden, macht sie zu diesem Zwecke weniger tauglich. Man schreibt auch vor, zu diesem Behuf Schwefel-Antimon in concentrirter Chlorwasserstoffsäure aufzulösen, aber dieses Verfahren ist kostbarer, und das Gas enthält dann immer einen Antheil von verdampfter Chlorwasserstoffsäure.

Letzteres Verfahren besteht in Folgendem: — Zerriebenes Schwefel-Antimon wird in einer Retorte mit seinem 4fachen Gewich:e concentrirter Salzsäure übergossen. Durch Röhren wird eine Batterie von 4 oder 5 Flaschen mit der Retorte verbunden. In der, der Retorte zunächststehenden, Flasche ist eine geringe Quantität Wasser vorgeschlagen, um die übergehende Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure zu verschlucken. Die 2 oder 3 nächsten sind zur Hälfte mit Wasser gefüllt, um das entbundene Schwefelwasserstoffgas zu absorbiren, und die letzte mit Kaliflüssigkeit, um diejenige Portion Schwefelwasserstoff zu absorbiren, welche der Wirkung des Wassers entgangen ist. Dieß geschieht hauptsächlich zu dem Behufe, damit sich der unangenehme Geruch von faulen Eiern nicht im Laboratorium verbreite.

Will man diese Säure gasförmig auffammeln, so geschieht dieses am besten über einer gesättigten Auflösung von Kochsalz. Von reinem Wasser wird das Gas in beträchtlicher Menge aufgenommen, und von Queckfilber allmälig zersetzt.

Zum Beweise, daß das Gas rein sey, muß es von Aetzkali ohne Rückstand absorbirt werden und darf das Kalkwasser nicht trüben.

Die fremden Substanzen, mit welchen das Gas verunreinigt seyn kann, sind 1) Wasserstoffgas, wenn das Eisen nicht mit Schwefel gesättigt war, und 2) Kohlensäuregas, wenn man Schwefelkalium, Natrium oder Calcium anwendet.

Das Schwefelwasserstoffgas, welches die flüssige Schwefelwasserstoffsäure bildet, wird von Berzelius bezeichnet mit SH^2 oder mit 213600; von Dr. Thomson mit SH oder mit 2125, welches auf eins hinauskommt.

Außer diesen einfachen Säuren giebt es noch andere saure Zusammensetzungen, welche häufig wie einfache Säuren wirken, obgleich sie kleine Portionen alkalischer Substanzen enthalten.

Königswasser (Aqua regis).

Dieses war das erste Auflösungsmittel, welches man für's Gold entdeckt hat. Da man dieses den König der Metalle zu nennen pflegte, so ging auch dieser Name auf das Auflösungsmittel über.

Das ursprüngliche und eigentliche Königswasser wurde auf die Weise bereitet, daß man einem Pfd. avoirdupois Scheidewasser 4 Unzen Kochsalz zusetzte. Nach Homberg hat das Königswasser die nöthige Stärke, um Gold aufzulösen, wenn eine Flasche von 16 Unzen destillirtem Wasser 17 Unzen dieser Säure fassen kann, d. h. wenn die Säure eine specifische Schwere von 1,062 besitzt.

Die theoretischen Chemiker sind über die Natur der Veränderungen, welche in diesem Präparate vorgehen, noch nicht unter einander einig.

Königswasser mit Salmiak bereitet.

Statt des gewöhnlichen Kochsalzes wird zu diesem Königswasser Salmiak genommen, und es lös't dann eben so gut das Gold auf, ist aber theurer.

Wegen der Anwesenheit des Ammoniaks kann man damit durch einen Zusatz von kohlensaurem Kali Knallgold bilden.

Keir's Königswasser.

Wird einer Mischung von Schwefelsäure und Salpeter eine gesättigte Auflösung des Kochsalzes in Wasser zugesetzt, so erhält man ein sehr starkes Königswasser, mit welchem man Gold und Platin auflösen kann.

Dieses Königswasser entsteht durch eine Vermischung ganz farbloser und von jeder metallischen Substanz reiner Flüssigkeiten, nimmt aber sogleich eine feurige dunkelgelbe Farbe an.

Ein Zusatz von trocknem Kochsalz bewirkt in einer concentrirten Mischung von Schwefel- und Salpetersäure ein Aufbrausen, bringt aber nicht die gelbe Farbe hervor. Zur Erzeugung derselben ist, nach Keir, ein gewisses Verhältniß Wasser erforderlich.

Keir's Königinwasser. (Aqua reginae.)

Diesen Namen hat man einer sauren Flüssigkeit gegeben, welche das Silber, die Königin der Metalle, zwar auflös't, aber auf die andern Metalle eine schwache oder gar keine Wirkung äußert.

Man erhält dieses Auflösungsmittel, wenn man 1 Pfd. raffinirten Salpeter mit 8 oder 10 Pfd. Schwefelsäure übergießt.

Zu Birmingham wendet man dieses Auflösungsmittel an, um in den Werkstätten der Silberarbeiter aus dem Kehricht die verstreuten Silberfeilspäne zu gewinnen.

Wesentliches Sauerkleesalz (doppeltoxalsaures Kali.)

Der Sauerklee (Rumex acetosella) wächst sehr häufig auf den Gebirgen der Schweiz, wird gesammelt und in großen hölzernen Mörsern zerquetscht. Der daraus gewonnene Saft klärt sich binnen einigen Tagen ab, dann wird er durchgeseiht, bis auf ein Salzhäutchen abgeraucht und crystallisirt. Da die ersten Crystalle eine grünliche Farbe haben, so reinigt man sie durch Auflösung und nochmalige Crystallisation.

Die Pflanze giebt ohngefähr die Hälfte ihres Gewichtes an Saft, und zu einem Pfd. Salz sind 140 bis 200 Pfd. Sauerklee erforderlich. Dieses Salz wird nach allen Gegenden Europa's versendet. Ein ähnliches wesentliches Salz läßt sich auch aus der Oxalis acetosella nur mit größerer Schwierigkeit, darstellen. Das Eine und das Andre bilden die Basis der im Handel unter dem Namen wesentliches Limonensalz vorkommenden Substanz. Um dieses Product darzustellen, vermischt man das saure oxalsaure Kali mit einem gleichen Gewicht, oder selbst mit einer noch größern Quantität, Weinsteinrahm oder saurem weinsteinsauren Kali.

Das ächte Sauerkleesalz bildet, mit Zucker und Wasser vermischt, ein angenehm kühlendes Getränk, welches auf dem Continente sehr gebräuchlich ist und demjenigen vorgezogen wird, welches man mit Weinsteinrahm bereitet. Dieses Salz wird auch gleich der reinen Oxalsäure angewendet, um Rost- oder Tintenflecke auszumachen, und ist außerdem noch ein Reagens zur Entdeckung des Kalkes.

Die theoretischen Chemiker nennen dieses Salz, wie schon oben bemerkt worden ist, doppeltoxalsaures oder saures oxalsaures Kali, und es kann auch dargestellt werden, indem man eine Auflösung von kohlensaurem Kali in flüssige Oxalsäure tröpfelt. Es bildet sich ein crystallischer Niederschlag, wenn man nicht eine zu große Portion des kohlensauren Kali's zugesetzt hat. Berzelius nennt dieses Salz bi-oxalas kalicus, bezeichnet es mit $K : O^{-4}$ und hält es für eine Zusammensetzung von 2 Atom Wasser, deßhalb drückt er das Atomgewicht durch 3211740 aus. Dr. Thomson bezeichnet es mit $K . O^{-2} + 2H$. Das Atomgewicht desselben bezeichnet er nur mit 17250, worin er von Berzelius sehr abweicht.

Weißer Weinstein.

Man nennt diese Substanz auch weißen rohen Weinstein. Sie setzt sich in solchen Fässern ab und bildet ringsum einen rindenförmi-

gen Ueberzug, in welchen man weißen Wein lange Zeit lagert. Wein aus solchen Ländern, wo die Trauben nicht vollkommen reif werden, setzt den meisten Weinstein ab.

Man benutzt diese Substanz, um daraus den Weinsteinrahm zu bereiten; um die Gährung zuckerstoffhaltiger Flüssigkeiten zu veranlassen und zu beschleunigen, und zieht sie in diesem Betreff den Hefen vor; man bereitet ferner kohlensaures Natron daraus, benutzt sie in der Färberei und in der Medicin, weil der rohe Weinstein nicht so leicht Leibschneiden verursacht, als der Weinsteinrahm, der in kupfernen Gefäßen bereitet wird.

Der sogenannte weiße Weinstein ist saures weinsteinsaures Kali, vermischt mit weinsteinsaurem Kalk, ein wenig Extractivstoff und andern kohlenstoffhaltigen Substanzen des Weines.

Rother Weinstein.

Dieser wird von den rothen Weinsorten abgesetzt und enthält eine größere Quantität Extractivstoff und andere kohlenstoffhaltige Substanzen des Weines, als der weiße Weinstein.

Man benutzt ihn, um daraus ein kohlensaures Kali für die Färber, eine schöne schwarze Farbe für die Kupferdrucker zu bereiten. Uebrigens wendet man ihn zum Färben an, und die metallurgischen Chemiker benutzen ihn zu dem sogenannten schwarzen Fluß.

Weinsteinrahm.

Auch bekannt unter dem Namen crystallisirter Weinstein und saures weinsteinsaures Kali, wird auf die Weise dargestellt, daß man weißen Weinstein in Wasser auflöst und etwa $\frac{1}{20}$ seines Gewichtes weißen Thon zusetzt, damit derselbe die öligen und andern Theilchen absorbire, welche Färbestoff enthalten. Dann wird die Flüssigkeit filtrirt, bis zu einem Salzhäutchen abgeraucht und zum Crystallisiren hingesetzt. Sind die Crystalle nicht hinlänglich weiß, so muß das Verfahren wiederholt werden.

Der Weinsteinrahm ist viel zu säuerlichen und kühlenden Sommergetränken benutzt worden; da er aber in kupfernen Gefäßen bereitet wird und eine kleine Portion Kupfer enthält, so verursacht er gern Leibschneiden. In der Pharmacie benutzt man ihn zur Darstellung des Brechweinsteines und einiger andern weinsteinsauren Kalisalze.

Berzelius bezeichnet den Weinsteinrahm mit $K : T^{-4} + 2 (H^2 O)$ und sein Atomengewicht mit 4742660. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit $K \cdot T^{-2} + 2 H \cdot$ oder mit 24750.

Außer diesen Säuren gebraucht der analytische und theoretische Chemiker noch verschiedene andere; da man aber an ihnen bis jetzt keine andern nützlichen Eigenschaften entdeckt hat, so unterlassen wir eine fruchtlose Aufzählung ihrer Namen.

Alkalien.

Ursprünglich nannte man nur die ätzenden Salze Alkalien, welche man aus der Asche verbrannter Pflanzen durch Auswaschen mit Wasser und Abdampfen der Flüssigkeit bis zur Trockene extrahirte; aber heutzutage versteht man darunter alles, was eine crystallisirbare Zusammensetzung mit den vier gewöhnlichsten Säuren, nämlich mit der Schwefelsäure, der Salpetersäure, der Salzsäure oder der Essigsäure bildet, so daß der Ausdruck alkalisch ein correlativer Begriff von Säure geworden ist.

Die gewöhnlichen Alkalien, nämlich Kali, Natron, Ammoniak und Kalk, haben einen sehr ätzenden Geschmack, sind in Wasser auflöslich und ihre Auflösung verwandelt die blaue Farbe des Veilchensyrops in Grün. Sie zerfressen das thierische Fleisch, lösen es auf und verbinden sich auch mit Olivenöl. Die drei ersten bilden mit ihm eine im Wasser lösliche Zusammensetzung.

Wie man die Stärke der Säuren auf die Weise vergleicht, daß man die Quantität kohlensaures Natron ausmittelt, welche sie zu sättigen vermögen, so kann man auch die Alkalien mit einander vergleichen, wenn man die relative Quantität concentrirter Schwefelsäure ausmittelt, welche sie zu sättigen vermögen.

Dr. Ure, welcher ein großer Freund chemischer Instrumente ist, hat ein Alkalimeter des Hrn. Descroizilles so vervollkommnet, daß man damit die Stärke der Alkalien nicht im Allgemeinen, aber bei jeder Sorte im Besondern bestimmen kann. Es ist indessen nicht zu rathen, sich an den Gebrauch solcher Instrumente zu gewöhnen, ob sie gleich manchmal und zu besondern Zwecken allerdings sehr nützliche Dienste leisten können.

Kali.

Der ursprüngliche Name dieser Familie alkalischer Salze war vegetabilisches Alkali. Dr. G. Pearson zog es zusammen in Vegalkali. Vor ungefähr 40 Jahren erhielt diese Substanz eine Menge Namen. Die Franzosen nannten es potasse (Pottasche), Andere potassa, woraus der engl. Name potash entstanden ist. Dr. Black nannte es lixiva; Kirwan tartarine; Bergmann potassinum; Hopson spodium und Andere haben mit Berzelius den Namen Kali beibehalten, wohin die Schwedischen, Dänischen, Sächsischen und Preußischen Chemiker zu rechnen sind.

Reines Kali kann man erhalten, wenn man Kalium in Sauerstoffgas verbrennt, aber dieses Verfahren ist nicht üblich.

Hmphr. Davy hat gefunden, daß, wenn man Kalium in einer kleinen Quantität atmosphärischer Luft verbrennt, eine graue Masse sich bildet, welche Berzelius als Kalium Protoxyd betrachtet und sie lateinisch suboxydum kalicum nennt, mit K· oder 1079830 bezeichnet. Das trockene Kali nennt er oxydum kalicum oder bloß kali, bezeichnet es mit K: oder mit 1179830.

Dr. Thomson betrachtet das Kali als Protoxyd und folgert

daraus ein Atomengewicht des Kalium, welches nur halb so viel als dasjenige beträgt, welches ihm Berzelius giebt. Er bezeichnet es mit K oder 6000.

Perlasche.

Man erhält sie aus der Asche des Holzes, die man mit Wasser auslaugt und die Auflösung bis zur Trockene abraucht.

Die meisten Holzarten sind hierzu tauglich, weil die Holzasche aus den Wirthschaftsheerden, auf welchen vielerlei Holzsorten verbrannt werden, eine sehr starke Lauge giebt, welche zur Seifenfabrikation benutzt werden kann. Die Juglans squammosa, porcina und laciniata, Bäume, welche in den amerikanischen Wäldern sehr gemein sind, geben eine sehr weiße und reine Asche, und letztere eine stärkere Lauge, als andere Holzasche. Das sogenannte Stick-weed, ein in Amerika sehr gemeines Unkraut, soll eben so gute Perlasche geben. Die Asche dieser beiden Pflanzen benutzten die Indianer, so wie wir das Kochsalz, ehe sie von den Europäern den Gebrauch des letztern kennen lernten.

Aus der Asche des verdorbenen Tabaks, seiner Stiele, Stängel u. s. w., von denen große Quantitäten weggeworfen werden, verfaulen und umkommen, läßt sich eine sehr gute Perlasche gewinnen. In England benutzte man den Wermuth häufig für diesen Zweck.

Dagegen eignet sich das Holz der Kiefern, der Tannen, des Sassafras, aller harzigen Bäume, aller wohlriechenden Bäume und derer, welche Gummi enthalten, nicht zu Perlasche, weil die Lauge der Asche dieser Bäume in der Regel sehr schwach ist.

Es giebt aber andere vegetabilische Aschen, welche eine große Quantität Salz liefern, jedoch eine schlechte Perlasche, wenigstens für manche Zwecke, und zwar wegen der großen Quantität von Neutral-Salzen, welche sie enthalten. Von solcher Beschaffenheit ist z. B. die Pottasche, welche die afrikanische Gesellschaft in Afrika fabriciren ließ. Wegen der schlechten Beschaffenheit des Productes mußte diese Fabrik ganz aufgegeben werden.

Die Pflanzen, aus welchen man Perlasche gewinnen will, müssen bei einem mäßigen Feuer oder in einem verschlossenen Raum eingeäschert werden, denn wenn man sie in freier Luft verbrennt, so geben sie ungefähr nur halb so viel Asche, als wenn man sie in einem verschlossenen Raum einäschert.

Lundmark erhielt von einer Quantität Birke, in einem verschlossenen Ofen verbrannt, 5 Pfd. Asche, und von derselben Quantität, in freier Luft verbrannt, nur 2 Pfd.

Deßhalb verbrennen die Meisten, welche gute Pottasche oder Perlasche bereiten, ihr Holz in Oefen oder tiefen Gruben, was indessen in Schweden nicht der Fall ist.

Dr. John in Berlin hat neulich durch Versuche gefunden, daß verwittertes oder verfaultes Holz mehr Alkali giebt, als gesundes. Auch Cleaveland sagt in seiner Mineralogie, daß 2 Scheffel Asche aus der Verbrennung des trockenen Holzes in hohlen Bäumen so viel Alkali gegeben haben, als 18 Scheffel Asche aus gesundem Eichenholz.

Alkalien.

Ursprünglich nannte man nur die ätzenden Salze Alkalien, welche man aus der Asche verbrannter Pflanzen durch Auswaschen mit Wasser und Abdampfen der Flüssigkeit bis zur Trockene extrahirte; aber heutzutage versteht man darunter alles, was eine crystallisirbare Zusammensetzung mit den vier gewöhnlichsten Säuren, nämlich mit der Schwefelsäure, der Salpetersäure, der Salzsäure oder der Essigsäure bildet, so daß der Ausdruck alkalisch ein correlativer Begriff von Säure geworden ist.

Die gewöhnlichen Alkalien, nämlich Kali, Natron, Ammoniak und Kalk, haben einen sehr ätzenden Geschmack, sind in Wasser auflöslich und ihre Auflösung verwandelt die blaue Farbe des Veilchensyrops in Grün. Sie zerfressen das thierische Fleisch, lösen es auf und verbinden sich auch mit Olivenöl. Die drei ersten bilden mit ihm eine im Wasser lösliche Zusammensetzung.

Wie man die Stärke der Säuren auf die Weise vergleicht, daß man die Quantität kohlensaures Natron ausmittelt, welche sie zu sättigen vermögen, so kann man auch die Alkalien mit einander vergleichen, wenn man die relative Quantität concentrirter Schwefelsäure ausmittelt, welche sie zu sättigen vermögen.

Dr. Ure, welcher ein großer Freund chemischer Instrumente ist, hat ein Alkalimeter des Hrn. Descroizilles so vervollkommnet, daß man damit die Stärke der Alkalien nicht im Allgemeinen, aber bei jeder Sorte im Besondern bestimmen kann. Es ist indessen nicht zu rathen, sich an den Gebrauch solcher Instrumente zu gewöhnen, ob sie gleich manchmal und zu besondern Zwecken allerdings sehr nützliche Dienste leisten können.

Kali.

Der ursprüngliche Name dieser Familie alkalischer Salze war vegetabilisches Alkali. Dr. G. Pearson zog es zusammen in Vegalkali. Vor ungefähr 40 Jahren erhielt diese Substanz eine Menge Namen. Die Franzosen nannten es potasse (Pottasche), Andere potassa, woraus der engl. Name potash entstanden ist. Dr. Black nannte es lixiva; Kirwan tartarine; Bergmann potassinum; Hopson spodium und Andere haben mit Berzelius den Namen Kali beibehalten, wohin die Schwedischen, Dänischen, Sächsischen und Preußischen Chemiker zu rechnen sind.

Reines Kali kann man erhalten, wenn man Kalium in Sauerstoffgas verbrennt, aber dieses Verfahren ist nicht üblich.

Hmphr. Davy hat gefunden, daß, wenn man Kalium in einer kleinen Quantität atmosphärischer Luft verbrennt, eine graue Masse sich bildet, welche Berzelius als Kalium Protoxyd betrachtet und sie lateinisch suboxydum kalicum nennt, mit K· oder 1079830 bezeichnet. Das trockene Kali nennt er oxydum kalicum oder bloß kali, bezeichnet es mit K: oder mit 1179830.

Dr. Thomson betrachtet das Kali als Protoxyd und folgert

daraus ein Atomengewicht des Kalium, welches nur halb so viel als dasjenige beträgt, welches ihm Berzelius giebt. Er bezeichnet es mit K oder 6000.

Perlasche.

Man erhält sie aus der Asche des Holzes, die man mit Wasser auslaugt und die Auflösung bis zur Trockene abraucht.

Die meisten Holzarten sind hierzu tauglich, weil die Holzasche aus den Wirthschaftsheerden, auf welchen vielerlei Holzsorten verbrannt werden, eine sehr starke Lauge giebt, welche zur Seifenfabrikation benutzt werden kann. Die Juglans squammosa, porcina und laciniata, Bäume, welche in den amerikanischen Wäldern sehr gemein sind, geben eine sehr weiße und reine Asche, und letztere eine stärkere Lauge, als andere Holzasche. Das sogenannte Stick-weed, ein in Amerika sehr gemeines Unkraut, soll eben so gute Perlasche geben. Die Asche dieser beiden Pflanzen benutzten die Indianer, so wie wir das Kochsalz, ehe sie von den Europäern den Gebrauch des letztern kennen lernten.

Aus der Asche des verdorbenen Tabaks, seiner Stiele, Stängel u. s. w., von denen große Quantitäten weggeworfen werden, verfaulen und umkommen, läßt sich eine sehr gute Perlasche gewinnen. In England benutzte man den Wermuth häufig für diesen Zweck.

Dagegen eignet sich das Holz der Kiefern, der Tannen, des Sassafras, aller harzigen Bäume, aller wohlriechenden Bäume und derer, welche Gummi enthalten, nicht zu Perlasche, weil die Lauge der Asche dieser Bäume in der Regel sehr schwach ist.

Es giebt aber andere vegetabilische Aschen, welche eine große Quantität Salz liefern, jedoch eine schlechte Perlasche, wenigstens für manche Zwecke, und zwar wegen der großen Quantität von Neutral-Salzen, welche sie enthalten. Von solcher Beschaffenheit ist z. B. die Pottasche, welche die afrikanische Gesellschaft in Afrika fabriciren ließ. Wegen der schlechten Beschaffenheit des Productes mußte diese Fabrik ganz aufgegeben werden.

Die Pflanzen, aus welchen man Perlasche gewinnen will, müssen bei einem mäßigen Feuer oder in einem verschlossenen Raum eingeäschert werden, denn wenn man sie in freier Luft verbrennt, so geben sie ungefähr nur halb so viel Asche, als wenn man sie in einem verschlossenen Raum einäschert.

Lundmark erhielt von einer Quantität Birke, in einem verschlossenen Ofen verbrannt, 5 Pfd. Asche, und von derselben Quantität, in freier Luft verbrannt, nur 2 Pfd.

Deßhalb verbrennen die Meisten, welche gute Pottasche oder Perlasche bereiten, ihr Holz in Oefen oder tiefen Gruben, was indessen in Schweden nicht der Fall ist.

Dr. John in Berlin hat neulich durch Versuche gefunden, daß verwittertes oder verfaultes Holz mehr Alkali giebt, als gesundes. Auch Cleaveland sagt in seiner Mineralogie, daß 2 Scheffel Asche aus der Verbrennung des trockenen Holzes in hohlen Bäumen so viel Alkali gegeben haben, als 18 Scheffel Asche aus gesundem Eichenholz.

1000 Pfd. folgender Vegetabilien geben nachbenannte Quantität Asche und durch Auslaugen folgende Quantitäten kohlensaures Kali:

	Asche.	Salz.
Erdrauch	219	79
Wermuth	97	73
Brennnessel	107	25
Wicken	—	27
Bohnenstängel	—	20
Kuhdisteln	105	20
Maisstängel	88	18
Großes Flußschilf	39	7
Farrenkraut	40	6
Rebenschnittlinge	34	5
Gemeine Distel	40	5
Federrohr	43	5
Ulme	24	4
Weide	28	3
Eiche	13	1½
Buche	6	1½
Weißbuche	11	1¼
Pappel	12	¾
Luzerne	—	¾
Tannen	3	—

Da man behauptet hatte, daß das Kartoffelkraut mit großem Vortheil auf Perlasche benutzt werden könne, so machte Mollerat folgende Versuche auf einer Hektare Land, welche er mit einer sehr ergiebigen Kartoffel bepflanzte, welche in Frankreich den Namen gelbe Patate führt:

das Kraut wurde abgeschnitten:	Perlasche in Pfunden.	Kartoffeln in Pfunden.
unmittelbar vor der Blüthe	414	8600
unmittelbar nach der Blüthe	380	32660
einen Monat später	144	61400
noch einen Monat später	120	83400
noch einen Monat später	120	83400

Nach Vauquelin enthalten 2 Unzen amerikanische Pottasche
857 Gran reines Kali, verbunden mit 119 Kohlensäure und Wasser,
154 schwefelsaurem Kali, 20 Kochsalz und 2 unauflöslicher Substanz.

Die Sorte, welche man gewöhnlich unter dem Namen Perlasche verkauft, enthielt, demselben Schriftsteller zufolge, 754 Gran reines Kali, verbunden mit 308 Kohlensäure und Wasser, 80 schwefelsaurem Kali, 4 Kochsalz und 6 unauflöslichem Rückstand.

Pottasche.

Die Kunst, Holzasche in Pottasche zu verwandeln, wird in Rußland, Schweden und andern nördlichen Ländern ausgeübt.

In Smaland und andern Theilen Schweden's giebt es große Buchen-

wälder, deren Holz man auf Pottasche benutzt. In Ermangelung der Buchen nimmt man Erlen. Es werden vorzugsweise alte und im Absterben begriffene Bäume für diesen Behuf ausgewählt, zerschnitten und in Haufen aufgeschichtet, um sie an der Stelle selbst durch langsame Verbrennung in Asche zu verwandeln. Man sondert sorgfältig fremdartige Substanzen und Kohlen von der Asche aus und sammelt letztere in einer für diesen Behuf angelegten Hütte. Alsdann wählt man einen schicklichen Platz und verwandelt diese Asche mit Wasser in einen Teig, indem man nach und nach auf dieselbe Weise und mit denselben Werkzeugen Wasser zusetzt, deren man sich zur Bereitung des Mörtels oder Kalkes zu bedienen pflegt.

Wenn dieses geschehen ist, legt man eine Reihe grüner kieferner oder fichtener Scheite auf den Boden und bedeckt sie mit einer Schicht dieses Aschenteiges. Queer über diese Scheite wird eine andere Schicht gelegt und auf dieselbe Weise überzogen. So fährt man fort, Holzscheite aufzuschichten und sie mit Aschenteig zu überziehen, bis letzterer ganz verwendet ist und der Holzhaufen oft die Höhe eines Hauses erreicht hat.

Dieser Holzhaufen wird mit dürrem Holz angezündet und die Verbrennung auf alle mögliche Weise beschleunigt. Die Gluth wird von Zeit zu Zeit erhöht, bis die Asche rothglühend zu werden und im Feuer zu schmelzen beginnt. Alsdann wird der Haufen mit Stangen eingestürzt, und während die Asche sich noch in glühendem und geschmolzenem Zustande befindet, wird sie mit langen, runden, biegsamen Stäben geschlagen, die für diesen Behuf ganz besonders zugerichtet sind, so daß die Holzscheite mit dieser Asche incrustirt werden. Dadurch erstarrt die Asche zu einer festen steinharten Masse, wenn diese Operation, welche den Namen walla führt, gehörig verrichtet worden ist.

Endlich wird dieses gewonnene Salz mit eisernen Instrumenten abgeschabt und als Pottasche verkauft. Es hat eine dunkelbläuliche Farbe, ziemlich wie Eisenschlacken, und hie und da bemerkt man ein reines grünlichweißes Salz.

Alle Pottasche, welche aus Rußland, Schweden und Danzig kommt, ist auf diese Weise bereitet. In der Regel giebt man aber der Russischen den Vorzug, weil sie eine größere Salzquantität enthält. Wenn man statt des reinen Wassers zur Bereitung des Aschenteiges Lauge anwenden wollte, so müßte, das liegt auf der Hand, die Pottasche reicher an Salz werden, und dieses thut man wahrscheinlich in Rußland. Vielleicht eignet sich aber auch das dortige Holz besser für diesen Behuf und giebt an und für sich mehr Salz. Bekanntlich ist dieses bei verschiedenen Holzarten der Fall, denn Lundmark erzählt, daß er aus 8 Cubikellen Pappelholz $2\frac{2}{6}\frac{7}{4}$ Pfd. Salz von sehr scharfer und ätzender Beschaffenheit, dagegen aus derselben Quantität Birkenholz nur 1 Pfd. schwächeres Salz und aus Fichtenholz gar kein Salz erhalten habe.

Die Pottasche ist von der Perlasche sehr verschieden, denn die beste Russische Pottasche kommt in großen steinharten und kohlenschwarzen

Klumpen mit einem weißen Salz überzogen, welches man auf der Oberfläche hie und da bemerkt, nach England.

Sie hat einen starken übelriechenden schwefligen Geruch und Geschmack.

Die Lauge hat eine dunkelgrüne Farbe und riecht fast wie Schießpulver.

Obgleich die Pottasche steinhart ist, wenn man sie eingeschlossen verwahrt, so wird sie doch an der freien Luft weich und zerfließt zum Theil.

Sie lös't sich in warmem Wasser sehr schnell auf und giebt einen starken Bodensatz von graulich schwarzer Farbe, wie Asche. Dieser Bodensatz besteht aus einem feinen weichen Pulver ohne Beimischung von Unreinigkeit und Kohlen, welche man in den meisten andern Sorten der Pottasche antrifft.

So wie sie sich im Wasser auflös't, trennt sich von manchen Klumpen derselben eine dunkelpurpurrothe bituminöse oder theerartige Substanz, welche sich in der Lauge bald auflös't.

Diese Pottasche, so wie alle andern echten Sorten derselben, oder auch die Laugen, welche man aus denselben bereitet, geben dem Silber eine dunkelpurpurrothe Farbe, welche schwierig wieder wegzubringen ist. Reine alkalische Salze haben diese Wirkung nicht.

Geoffrey hat gefunden, daß man die meisten dieser Eigenschaften der Perlasche verleihen könne, wenn man sie mit Holzkohle schmelzt.

Klumpen dieser Pottasche verursachten, während sie in Wasser gekocht wurden, eine beständige Explosion wie Schießpulver, so daß nicht allein das Wasser bis zu einer gewissen Höhe gespritzt wurde, sondern daß davon sogar das Kochgeschirr emporgehoben und fast umgestürzt wurde. Diese Explosionen rührten weniger von der eingeschlossenen Luft her, wie Manche vielleicht glauben mögen, als vielmehr von den schwefligen Theilen, welche sich ausdehnten und entwichen; denn nach dem Kochen hatte die Lauge weder die grüne Farbe noch den übeln schwefligen Geruch, wenigstens nicht in solchem Grade wie ein warmer Aufguß dieser Pottasche.

Nach Vauquelin's Analyse hatten 2 Unzen verschiedener Sorten von Pottasche folgende Bestandtheile:

Russische Pottasche enthielt 772 Gran Kali, 254 Kohlensäure und Wasser, 65 schwefelsaures Kali, 5 Kochsalz und 56 unauflösliche Substanz.

Danziger Pottasche enthielt 603 Gran Kali, 304 Kohlensäure und Wasser, 152 schwefelsaures Kali, 14 Kochsalz und 79 unauflösliche Substanz.

Pottasche aus Trier enthielt 720 Gran Kali, 199 Kohlensäure und Wasser, 165 schwefelsaures Kali, 44 Kochsalz und 24 unauflösliche Substanz.

Pottasche aus den Vogesen enthielt 444 Gran Kali, 16 Kohlensäure und Wasser, 148 schwefelsaures Kali, 510 Kochsalz und 34 unauflösliche Substanz.

Americanische Pottasche enthielt 857 Gran Kali, 119 Kohlen-

säure und Wasser, 154 schwefelsaures Kali, 20 Kochsalz, 2 unauflösliche Substanz.

Sogenannte Perlasche enthielt 754 Kali, 308 Kohlensäure und Wasser, 80 schwefelsaures Kali, 4 Kochsalz, 6 unauflöslicher Rückstand.

Englische Pottasche.

Es giebt noch ein anderes Verfahren, Pottasche zu machen, welches man hauptsächlich in England auf die Asche des Farrenkrautes oder aller Holzarten anwendet. Man macht nämlich eine Lauge, welche man auf die Weise in Pottasche verwandelt, daß man sie mit Stroh verbrennt. Ein mit dieser Lauge gefülltes Faß wird nämlich vor den gut gereinigten Heerd eines Kamines gestellt, eine Hand voll lockeres Stroh in diese Lauge getaucht, so daß es eine Quantität davon aufnimmt, und dann so schnell wie möglich über ein auf dem Heerde helloderndes Feuer gehalten, welches das Stroh in Asche verwandelt und zugleich den Wassergehalt der Lauge verdunstet.

Ueber die Flamme des ersten Strohbündels wird ein ähnliches anderes gehalten und diese Operation fortgesetzt, bis alle Lauge consumirt ist. Bei diesem Verfahren bleibt die Asche des Strohes und das Laugensalz auf dem Heerd und bilden einen harten festen Kuchen von schwarzgrauer Farbe, den man abnimmt und als Pottasche verkauft.

Für manche Zwecke ist diese Pottasche ganz untauglich und hat nicht den halben Werth der ausländischen.

Das Verfahren, dessen man sich zur Bereitung der Pottasche und Perlasche aus Gräsern und Stauden bedient, wird von Kirwan folgendermaaßen angegeben:

1) Das Unkraut muß abgeschnitten werden, ehe es den Saamen auswirft, alsdann wird es ausgebreitet, gut getrocknet und nach Hause geführt.

2) Man verbrennt die getrockneten Gräser innerhalb des Hauses auf einem Rost und verwahrt die Asche, so wie man sie erhält, in einem Kasten. Bemerkt man eine Kohle, so sondert man sie aus und wirft sie wieder in das Feuer. Ist das Unkraut feucht, so wird man viele Kohle bekommen. Ein verschlossenes Rauchfeuer, was von Einigen empfohlen worden, ist sehr nachtheilig.

3) Man laugt die Asche mit ihrem 12fachen Gewichte kochenden Wassers aus. Ein Tropfen einer Aetzsublimatauflösung läßt augenblicklich entdecken, wenn das Wasser kein Alkali mehr aufnimmt. Der erdige Rückstand soll, für thonigen Boden, ein guter Dünger seyn.

4) Die erhaltene Lauge muß in eisernen Pfannen bis zur Trockenheit abgeraucht werden. Man braucht hierzu wenigstens 2 oder 3 solcher Pfannen und läßt die Lauge, sobald sie zu erstarren anfängt, von der einen in die andere übergehen. Dadurch erspart man viele Zeit, da sich schwache Lauge weit schneller abdampfen läßt, als stärkere. Das durch dieses Verfahren gebildete Salz ist von dunkler Farbe und enthält viel Extractivstoff. Weil es in eisernen Töpfen oder Pfannen bereitet wird, nennt man es Pottasche.

5) Dieses Salz muß alsdann in einen Reverberirofen gebracht werden, in welchem der Extractivstoff verbrannt und ein großer Theil des Wassers verflüchtigt wird. Dadurch verliert es, in der Regel, 10 bis 15 Procent seines Gewichtes. Besondere Sorgfalt ist erforderlich, um zu verhüten, daß es nicht schmilzt, weil der Extractivstoff dann nicht vollständig zerstört werden und das Alkali mit den erdigen Theilen eine solche Verbindung eingehen würde, daß es nicht leicht aufgelöst werden könnte. Kirwan schärft diese Vorsichtsmaaßregeln ein, weil Dr. Lewis und Hr. Dossie gerade das Gegentheil vorgeschrieben haben. Das, nach dieser Vorschrift raffinirte, Salz heißt Perlasche und muß der Danziger Perlasche vollkommen gleich seyn.

Gereinigte Perlasche.

Diese Substanz hat in der Pharmacopöe, je nach der Mode der Zeit, eine Menge verschiedener Namen erhalten. Jetzt wird sie unter dem Namen sal tartari verkauft.

Man bereitet sie, indem man auf gute Perlasche ihr halbes Gewicht Wasser schüttet, die Auflösung filtrirt und in kupfernen Pfannen bis zur völligen Trockne abraucht, was unerläßlich nothwendig ist, weil diese Substanz sonst kein körniges Ansehen erlangt. Während des Verkühlens muß man sie auch beständig umrühren.

Bei diesem Verfahren bleibt der größte Theil des schwefelsauren Kali's und des Kochsalzes, welcher in der Perlasche enthalten war, auf dem Filter zurück; ein kleiner Antheil bleibt jedoch noch immer in der Perlasche zurück. Man erhält indessen ein kohlensaures Kali, welches für medicinische und gewöhnliche Zwecke hinlänglich rein ist.

Kohlensaure Kaliflüssigkeit.

Da diese Flüssigkeit in der Probirkunst und zu analytischen Versuchen gebraucht wird, so muß sie rein und stark seyn.

Man bereitet sie gewöhnlich auf die Weise, daß man nach und nach in einen rothglühenden silbernen Schmelztiegel Kohlenpulver mit seinem 3fachen Gewichte gereinigten Salpeter einträgt und ihn vom Feuer wegnimmt, wenn die Verpuffung vorüber ist. Das erhaltene Salz wird mit destillirtem Wasser gewaschen, und durch gut geschlämmten Sand oder Glaspulver filtrirt. Alsdann wird die specifische Schwere der Auflösung ausgemittelt und dieselbe durch einen Zusatz von destillirtem Wasser entweder vermindert, oder, was häufiger nöthig ist, durch Abrauchen bis zu der gewünschten Stärke vermehrt.

Dr. Henry giebt den Rath, dieser Flüssigkeit eine specifische Schwere von 1,248 zu geben, weil sie dann ein gleiches Maaß Schwefelsäure von 1,135, oder Salpetersäure von 1,143, oder Salzsäure von 1,074 specifischer Schwere sättigt, und von gleicher Stärke mit flüssigem Ammoniak von 0,970, aber 2mal so stark ist, als Kalilauge von 1,100, oder als Natronlauge von 1,070, oder als kohlensaure Natronlauge von 1,110 specifischer Schwere, oder als kohlensaure Ammoniakflüssigkeit von 1,046 specifischer Schwere.

Der liquor potassae subcarbonatis, den man in der Medicin

anwendet, ist ein unreines Präparat dieser Art, aus gereinigter Perlasche dargestellt. Man nennt ihn auch aqua kali oder oleum tartari per deliquium.

Kohlensaures Kali haben die Chemiker eine Verbindung von 1 Atom Kali mit 1 Atom Kohlensäure genannt. Die englische medicinische Facultät giebt indessen diesen Namen einer Verbindung von 1 Atom Kali mit 2 Atom Kohlensäure. Der Ausdruck kohlensaures Kali ist auf diese Weise zweideutig geworden; glücklich giebt es kein unterkohlensaures Kali in der ächtchemischen Bedeutung.

Saures kohlensaures Kali oder doppeltkohlensaures Kali.

Man bereitet es, indem man Kohlensäuregas in eine Auflösung von gereinigter Perlasche streichen läßt, und bedient sich dazu Woulfe's oder Glauber's Apparat. Man muß darauf sehen, daß die Perlaschenauflösung nicht zu stark sey, weil in diesem Falle das saure kohlensaure Kali bei seiner Entstehung crystallisirt und die Röhren verstopft. Die in der Perlasche enthaltene Kieselerde sondert sich aus, weil sie unter den vorliegenden Umständen nicht auflöslich ist. Das saure kohlensaure Kali läßt sich crystallisiren, wenn man die Flüssigkeit bis zur Bildung des Salzhäutchens abraucht.

Um saures kohlensaures Kali darzustellen, wendete Curaudau folgendes Verfahren an: — Er lös'te Perlasche in Wasser auf und setzte so lange getrocknete Gärberlohe, Spreu oder Sägespäne zu, bis alle Flüssigkeit absorbirt war. Mit dieser Zusammensetzung füllte er einen Schmelztiegel und kittete den Deckel desselben auf.

Dieser Schmelztiegel wird alsdann $\frac{1}{2}$ Stunde lang, bis zum Rothglühen, der Hitze eines Ofens ausgesetzt. Dann läßt man denselben verkühlen, schüttet den Inhalt desselben auf einen Filter und wäscht ihn mit einer hinlänglichen Quantität Wasser vollständig aus. Die erhaltene Flüssigkeit wird hierauf bis zu einer kleinen Quantität abgeraucht, und nachdem man sie 24 Stunden lang hat verkühlen lassen, giebt sie sehr schöne Crystalle von saurem kohlensauren Kali.

Es ist vortheilhafter, die Operation nach einem großen Maaßstabe vorzunehmen, indem die Schnelligkeit, mit welcher kleine Quantitäten verkühlen, häufig die Bildung regelmäßiger Crystalle verhindert.

Hat man aus der Lauge durch successive Abrauchungen und Crystallisationen alles kohlensaure Salz erhalten, so vermischt man die Mutterlauge mit Gärberlohe, calcinirt die Mischung und gewinnt eine neue Quantität crystallisirtes saures kohlensaures Kali, bis endlich die Flüssigkeit mit andern Salzen mehr angeschwängert ist, als mit Kali.

Lowitz hat folgendes Verfahren vorgeschlagen: — Eine Quantität gereinigter Perlasche wird in ihrem gleichen oder, was noch besser ist, in ihrem doppelten Gewicht Wasser aufgelös't und die Auflösung filtrirt. Alsdann setzt man in kleinen Quantitäten destillirten Essig zu und rührt zu gleicher Zeit die Flüssigkeit um. Am besten thut man, den Essig in einem kleinen Strahle zuzusetzen, den man so hoch herabfallen läßt, als der Arm nur erhoben werden kann, bis weder hefti-

ges Umrühren der Flüssigkeit, noch häufiges Aussetzen des Essigstrahles das Aufbrausen zu verhüten vermag, welches endlich stattfindet.

Die Flüssigkeit muß jetzt filtrirt und über einem gelinden Feuer so lange abgeraucht werden, bis ein Salzhäutchen zum Vorschein kommt. Nachdem sie vollständig verkühlt ist, muß das unreine kohlensaure Kali, welches in kleinen unregelmäßigen Crystallen zu Boden gefallen ist, dadurch abgesondert werden, daß man die Mischung durch einen leinenen Sack filtrirt. Die Flüssigkeit wird hierauf ein- oder zweimal abgeraucht, filtrirt, und das gewonnene Salz durch wiederholte Auflösung und Crystallisation so lange gereinigt, bis vollkommen weiße und regelmäßige Crystalle sich bilden.

Auf diese Weise wird das saure kohlensaure Kali nicht allein von aller Beimischung des essigsauren Salzes befreiet, sondern auch von dem kohlensauren Kali, welches in der Lauge zurückbleibt.

Um saures kohlensaures Kali zu erhalten, kann man auch Schwefelsäure anwenden, muß dieselbe aber zuvor mit einer reichlichen Quantität Wasser verdünnen. Dieses Verfahren giebt nach dem Abrauchen zuerst Crystalle von schwefelsaurem Kali und dann von saurem kohlensauren Kali. In der Mutterlauge bleibt ebenfalls ein Rückstand von kohlensaurem Kali.

Ein saures kohlensaures Kali läßt sich auch auf folgende Weise mit Schwefel darstellen: — Eine Quantitat gereinigter Perlasche wird in ihrem 2fachen oder 3fachen Gewicht Wasser aufgelöst, die Auflösung gelinde gekocht und ein Zusatz von Schwefelblumen nach und nach eingetragen, bis sich nichts mehr aufzulösen scheint. Die Flüssigkeit wird dann sehr langsam bis zur eintretenden Crystallisation abgeraucht, und die gewonnenen Crystalle werden durch wiederholte Auflösung, Filtration, und Crystallisation von der Beimischung des Schwefelkali's und kohlensauren Kali's gereinigt.

Dieses Verfahren erheischt nicht die Verdampfung einer so großen Wasserquantität und liefert äußerst reine Crystalle von saurem kohlensauren Kali. Es beruht auf folgendem Grundsatz: — Da sich der Schwefel nur allein mit dem Kali der Perlasche verbindet, so concentrirt sich die Kohlensäure in dem rückständigen Kali, so daß, wenn gleich anfangs die gehörige Quantität Wasser zugesetzt worden ist, das saure kohlensaure Kali häufig gleich nach dem Verkühlen der Flüssigkeit ohne alles Abrauchen crystallisch niederfällt.

Da derjenige Theil der Kohlensäure, welcher zur Neutralisation des Alkali gedient hat, nur schwach mit ihm verbunden ist, so daß die geringste Steigerung der Temperatur ein Entweichen des Kohlensäuregases bewirkt, so muß man bei dem Reinigen dieses Salzes auf diesen Umstand ganz besondere Rücksicht nehmen, um zu verhüten, daß die Auflösung nicht in's Kochen gerathe, denn je größere Hitze man anwendet, desto mehr Kohlensäuregas geht verloren.

Für pharmaceutischen Gebrauch stellt man das saure kohlensaure Kali aus dem Rückstande der Destillation des Weinsteines dar, indem man denselben auslaugt, ohne ihn zu calciniren, und die Flüssigkeit bis zur Crystallisation abraucht. Durch wiederholte Auflösungen und

Abrauchungen befreit man alsdann die Crystalle von jeder Vermischung mit kohlensaurem Kalk.

Kalihydrat.

Das gewöhnliche Kalihydrat, welches die Apotheker unter dem Namen potassa fusa verkaufen, wird auf die Weise dargestellt, daß sie ihren liquor potassae bis zur Trockne abrauchen, dann auf eine Steinplatte ausgießen und in Stücke zerschneiden, welche man vor der Einwirkung der Luft sorgfältig verwahrt.

Berthollet giebt den Rath, eine Auflösung, die man durch Kochen und mit ungelöschtem Kalk ätzend gemacht hat, so lange abzurauchen, bis sie dick zu werden anfängt. Hierauf soll man ungefähr das gleiche Gewicht Alkohol zusetzen und die Mischung in einem verschlossenen Gefäß einige Zeit lang ruhig stehen lassen.

Am Boden wird sich etwas feste Substanz ansammeln, die zum Theil crystallisirt ist. Ueber derselben wird eine kleine Quantität einer dunkelgefärbten Flüssigkeit stehen und oben noch eine hellere. Letztere wird abgegossen und in einem silbernen Becken im Sandbade rasch abgeraucht. Glas oder fast jedes Metall würde von dem Kali angefressen werden.

Ehe das Abrauchen weit vorgeschritten ist, wird die Auflösung vom Feuer weggenommen und ruhig hingestellt, wodurch sie sich wieder in 2 Flüssigkeiten trennt.

Nachdem die hellere abgegossen ist, raucht man sie abermals in rascher Hitze ab, und nachdem sie 1 oder 2 Tage in einem verschlossenen Gefäße gestanden hat, setzt sie durchsichtige Crystalle von reinem Kali ab.

Wenn die Flüssigkeit bis zum Salzhäutchen abgedampft wird, so erstarrt das Kali ohne regelmäßige Crystallisation. In beiden Fällen sondert sich eine hochgefärbte Flüssigkeit ab, welche abzugießen ist. Das Kali muß sorgfältig vor der Luft bewahrt werden.

Kalihydrat ist zusammengesetzt nach Phillips und Andern aus 1 Atom Wasser und 1 Atom Kali. Berzelius bezeichnet es aber mit K: + 2 (H H·) oder mit 1404700. Es läßt sich nicht läugnen, daß es einen Theil Wasser mit solcher Macht zurückhält, daß die Chemiker noch nicht darüber einig sind, wie viel Wasser in 100 Theilen Kalihydrat enthalten sey. Phillips behauptet 15,8, Thenard 20, Berzelius 16, und Thomson 15,4.

Aetzkali.

Die Chemiker bereiten ein sehr unreines, aber äußerst trocknes und ätzendes Kali, indem sie den Salpeter mit Spiesglanzkönig behandeln.

Man mischt 4 Unzen Spiesglanzkönig mit 8 Unzen gereinigtem Salpeter und bringt diese Mischung in einem großen Schmelztiegel eine Stunde lang in starkes Feuer. Dann setzt man abermals 4 Unzen Salpeter zu, und so alle Stunden fort, bis auf 20 Unzen. Die Gluth muß endlich so gesteigert werden, daß die Masse sich unter Aufbrausen aufbläht, endlich ruhig zerschmilzt und so flüssig wird, wie

Wasser. Dann schüttet man sie in ein Becken aus und zerbricht die erstarrte Masse in Stücken.

Die starke Aetzkraft dieser grünlichen halbdurchsichtigen Masse scheint daher zu rühren, daß sie kein Wasser enthält. Uebergießt man sie mit Weingeist, so wird sie heiß und löscht sich eben so heftig, wie ungelöschter Kalk mit Wasser. Der Weingeist wird augenblicklich milchweiß und nach kurzer Digestion dunkelblutroth.

Kaliflüssigkeit.

Die Flüssigkeit wird in der Probirkunst gebraucht, und muß deßhalb so rein als möglich dargestellt werden.

Man bereitet sie gewöhnlich auf die Weise, daß man gereinigten Salpeter mit seinem doppelten Gewichte Weinsteinrahm, d. h. beide Substanzen fein gepulvert, mit einander vermischt und die Mischung in einen gußeisernen fast rothglühenden Schmelztigel bringt, wodurch man ein fast ganz reines unterkohlensaures Kali erhält. Dieses oder irgend ein anderes fast eben so reines unterkohlensaures Kali wird mit einem gleichen Gewicht gutem ungelöschten Kalk und seinem fünffachen Gewichte destillirten Wasser vermischt. Man kocht die Mischung in einer Schaale so lange, bis, wenn man einen Löffel voll der Flüssigkeit filtrirt und Kalkwasser zusetzt, kein Niederschlag erfolgt. Die ganze Masse wird alsdann durch ein starkes linnenes Tuch geseiht, und die erste Flüssigkeit, welche durchgeht, wieder auf das Filter gebracht. Nachdem die specifische Schwere der filtrirten Flüssigkeit untersucht worden ist, concentrrirt man sie bis zur gewünschten Stärke. Sowohl während des Kochens als während des Filtrirens muß das Gefäß bedeckt gehalten werden, um den Zutritt der atmosphärischen Luft zu verhindern, aus welcher die Flüssigkeit Kohlensäuregas absorbiren würde.

Dr. Henry gibt den Rath, dieser Flüssigkeit eine specifische Schwere von 1,100 zu geben, so daß 2 Maaß derselben 1 Maaß Schwefelsäure von 1,135 specifischer Schwere oder 1 Maaß Salpetersäure von 1,143 oder 1 Maaß Salzsäure von 1,074 specifischer Schwere zu sättigen vermögen.

Eine unreine Kaliflüssigkeit, welche unter dem Namen liquor potassae im Handel und für den medicinischen Gebrauch ausreichend ist, wird auf die Weise bereitet, daß man 1 Troy-Pfund gereinigte Perlasche, $\frac{1}{2}$ Pfund ungelöschten Kalk und 1 Weingallone destillirtes Wasser zusammenmischt und die Flüssigkeit durch einen baumwollenen Filtrirsack laufen läßt. Die medicinische Facultät verlangt, daß 1 Weinpinte dieser Flüssigkeit 16 Troy-Unzen wiegen solle.

Die Kaliflüssigkeit verwahrt man in kleinen ganz gefüllten und gut verstöpselten Flaschen. Wollte man sie in großen Flaschen verwahren, so würde bei jedem Oeffnen atmosphärische Luft eindringen, die Flüssigkeit Kohlensäuregas verschlucken und bald verdorben werden.

Schwefelsaures Kali (sal enixum).

Dieses Salz wurde lange Zeit als eine Lieblingsmedicin in Deutschland angewendet. Angelus Sala hat es zuerst dargestellt. Er setzte nämlich fixes Weinsteinsalz einer sehr schwachen Auflösung von

schwefelsaurem Eisen zu, filtrirte die Flüssigkeit, rauchte sie ab und ließ sie durch Ruhe crystallisiren.

Das schwefelsaure Kali erhält man jetzt bei der Fabrication der Salpetersäure als ein secundäres Product aus dem Rückstande derselben, indem man Perlasche, Holzasche oder Farrenkrautasche zusetzt, wenn es nöthig ist, um die Schwefelsäure zu neutralisiren. Dieses Salz enthält kein Wasser.

Metallurgen und Metallarbeiter benutzen es als Fluß oder Zuschlag. Man sättigt auch das Holz damit, um es gegen das Verwittern zu schützen. Da es sehr hart ist, so vermischt man die Crystalle desselben mit zähen Gummisorten, um dieselben auf diese Weise pülvern zu können.

In Frankreich bedient man sich desselben, um damit den natürlichen salpetersauren Kalk in Salpeter zu verwandeln u. s. w.

Salpeter oder salpetersaures Kali.

England bezieht seinen Salpeter gegenwärtig aus Ostindien, wo ihn die Natur in großen Quantitäten erzeugt.

Die Salpetererde zieht, nach Heyne, des Nachts etwas Feuchtigkeit an und erscheint wie ein schwärzlicher Staub am Fuße alter Mauern und in den Straßen volkreicher oder alter Dörfer. Im Aussehen ist sie nicht von jener Erde verschieden, welche Salz oder Natron giebt, und manchmal liefert ein Dorf oder eine Straße alle drei Salze.

Die vortheilhafteste Bereitungsart des Salpeters besteht darin, daß man ihn in flachen Gefäßen abraucht.

Die Salpetererde wird alle zwei Tage zusammengekehrt und enthält ungefähr $\frac{1}{5}$ ihres Gewichtes rohen Salpeter. Gewitter, mit Donner und Blitz verbunden, hält man für sehr günstig zur Salpetererzeugung. Nachdem der Salpeter ausgelaugt ist, häuft man die Erde auf, bis der Regen vorüber ist und breitet sie dann aus. In ein oder zwei Jahren giebt sie wieder Salpeter.

An solchen Mauern rechnet man auf die Strecke einer englischen Elle ungefähr 2 Gallonen Salpetererde. Derjenige Salpeter, welchen man auf der schwarzen Baumwollenländerei gesammelt hat, enthält mehr Salz, als derjenige, welchen die Gartenerde hergiebt.

Die flachen Verdunstungsgefäße werden etwa 4 Zoll hoch gefüllt und in 4 oder 6 Tagen ist die Hälfte des Inhaltes verdunstet, worauf der Salpeter zu crystallisiren beginnt.

Das Product des ersten Tages ist der reinste Salpeter; das Product des zweiten Tages enthält ungefähr zur Hälfte Kochsalz, und das des dritten Tages kaum zum vierten Theil Salpeter. Die rückständige Flüssigkeit wird auf die ausgelaugte Erde geschüttet, hat einen ätzenden brennenden Geschmack und enthält weiter nichts als salpetersauren und salzsauren Kalk.

Man raffinirt den Salpeter durch Kochen und setzt Seife, Milch, Eier, Zweige der Euphorbia tirucalli zu. Salpeter, mit welchem diese Operation ein einzigesmal vorgenommen worden ist, enthält noch ungefähr den vierten Theil seines Gewichtes Kochsalz.

Der bengalische Salpeter ist brauner als derjenige, welcher von der Küste kommt.

Wenn man den Salpeter in einem verschlossenen Gemach aufbewahrt oder bereitet, so hält es schwer, wenigstens in Ostindien, die Zerstörung der Wände durch die beständige Salzbildung zu verhüten.

Salpetererde ist nicht so häufig, als man gewöhnlich behauptet, denn man verwechselt sie mit derjenigen, aus welcher Kochsalz und Natron gewonnen wird.

Mit Salpeter geschwängerte Kalkerde findet man an verschiedenen Orten in den Höhlen der Kalksteinfelsen.

Die Salpetererde Georgien's in den vereinigten nordamericanischen Staaten enthält salpetersaures Kali und salpetersauren Kalk. Letzterer wird in Salpeter verwandelt, durch einen Zusatz von Holzasche. Ein Scheffel dieser Erde giebt 3 bis 10 Pfd. Salpeter, und das Pfund wird dort mit 80 Centimen oder 8 d. bezahlt.

Die Salpetererde in Kentucky ist dieser ähnlich. Man wäscht sie und gießt die Lauge auf Holzasche. Ein Scheffel Erde giebt 1 bis 2 Pfd. Salpeter. Aehnliche Erde findet man zu Molfetta bei Neapel, in Ungarn und in verschiedenen andern Ländern Europa's.

Es giebt auch in Kentucky einen Sandstein, der in Sand zerfällt, wenn man ihn zerbricht und in kochendes Wasser wirft. Seiht man hierauf diese Flüssigkeit durch, so erhält man von jedem Scheffel Steinstücken durch Crystallisation 10 bis 20 Pfd. Salpeter. Dieser Salpeter enthält wenig oder keinen salpetersauren Kalk, und soll zur Fabrication des Schießpulvers weit besser seyn als jener, den man in Kentucky aus der Salpetererde gewinnt.

In den Spalten dieses Sandsteines werden manchmal Salpetermassen von mehreren Pfunden gefunden, in Verein mit einer schwarzen bituminösen Substanz in Massen von einigen Unzen.

Wie Barrow berichtet, findet man im südlichen Africa ähnliche Sandsteine.

Der Salpeter, den man sonst in England verbrauchte, wurde aus dem Mörtel alter Gebäude gewonnen, wie es in Frankreich und Preußen noch immer geschieht.

Guten Mörtel für die Salpetergewinnung erkennen die Arbeiter daran, daß er einen brennenden und salzigen Geschmack hat. Man kann noch hinzusetzen, daß er eine graulichte Farbe habe und, wenn er gepülvert auf glühende Kohlen geworfen wird, einige Feuerfunken geben müsse. Je mehr er Funken ausgiebt, desto besser pflegt er für diesen Zweck zu seyn. Ein anderes Kennzeichen der Güte besteht noch darin, daß ein solcher Mörtel sich fettig anfühlen läßt, was bei andern Arten nicht der Fall ist.

Den allerbesten Mörtel für die Salpeterfabrikanten liefern die Ruinen alter tiefgelegner Gebäude, welche von den Strahlen der Sonne nicht besonders getroffen werden, in welchen nicht viel Feuer angezündet worden ist, besonders aber noch die Mauern der Ställe.

In Preußen sammelt man den Schutt alter Gebäude, bildet daraus lange dünne Wände, welche durch Strohdächer gegen die Witterung geschützt werden, und bespritzt diese Wände mit allen Arten von Harn.

Professor Kidd zu Oxford hat einige interessante Bemerkungen über die Erzeugung und das gelegentliche Verschwinden des Salpeters auf der Oberfläche desjenigen Kalksteines bekannt gemacht, aus welchem das Ashmolean Laboratory und einige andere Mauern dieser Stadt gebaut sind. Es würde aber zu weitläuftig seyn, sie hier ausführlich mitzutheilen. Er fand heitere, trockne, frostige Witterung ganz besonders günstig für die Erzeugung des Salpeters. Dagegen verschwand derselbe vor dem Eintritt und während der Dauer eines Schneegestöbers.

Dr. Ward und einige andere Personen haben die Salpeterfabrikation in England wieder emporzubringen versucht, aber vergebens. Der Salpeter enthält kein Wasser.

Schießpulver.

Den meisten Salpeter nimmt die Fabrikation des Schießpulvers in Anspruch, dessen Erfindung die alte Art, Krieg zu führen, gänzlich verändert hat.

Die Bewohner Rußlands, Polens und der Tartarei machen sich nach besondern Recepten ihr Schießpulver selbst, indem sie Salpeter, Schwefel und Holzkohlenstaub in verschiedenen Verhältnissen zusammenmischen und dann 2 oder 3 Stunden lang kochen lassen, bis alles Wasser verdunstet und der Rückstand sehr dick geworden ist. Sie nehmen ihn alsdann aus dem Kessel, trocknen ihn an der Sonne oder einem warmen Ort in einer flachen Pfanne, und wenn er beinahe trocken ist, reiben sie ihn durch ein feines Sieb, so daß sehr kleine Körner entstehen. Andere bringen diese Mischung auf den Reibestein und reiben sie hier gehörig ab. Ein so verfertigtes Schießpulver ist demjenigen der großen Manufacturen an Güte völlig gleich, wo nicht noch besser.

Hrn. G. Napier verdanken wir folgende Bemerkungen über das Schießpulver, welche aus einer Reihe von Versuchen hergeleitet sind, welche er zu jener Zeit gemacht hat, als er mit der Oberaufsicht des königl. Laboratoriums zu Woolwich beauftragt war.

Um die Unreinigkeit des Salpeters zu entdecken, tröpfelte er eine starke Bleizuckerauflösung in eine Flasche destillirtes Wasser, welches mit Salpeter gesättigt war. Enthielt der Salpeter einen beträchtlichen Theil Kochsalz, oder Talkerde, so bekam die Flüssigkeit ein trübes milchiges Aussehen. Eine Auflösung von salpetersaurem Silber ist ein zu mächtiges Testmittel. Es ist indessen nicht immer die Folge, daß der reinste Salpeter auch das stärkste Schießpulver gebe. Der beste Salpeter ist der russische, aber die Fabrikanten dieses Landes kümmern sich sehr wenig um die Größe der Crystalle, um die weiße Farbe des Salzes, ja nicht einmal um die Reinigung desselben von fremdartigen Substanzen, Eigenschaften, welche wir für unentbehrlich halten. In Rußland wird der Salpeter selten mehr als 2mal raffinirt, und man hat gefunden, daß er eine beträchtliche Portion Kochsalz und Talkerde enthält.

Man hat einige Gründe, anzunehmen, daß Schießpulver aus Salpeter fabricirt, der mehr als 4mal raffinirt worden ist, eine geringere Stärke, obschon wahrscheinlich mehr Dauer habe, als solches, dessen Salpeter nur 3mal raffinirt worden ist. Wenn das elastische und usdehnbare im

Salpeter enthaltene Fluidum überhaupt von geistiger Beschaffenheit ist, sollte da nicht die wiederholte Abdampfung einen Theil desselben frei machen?

Diese Ansicht wird um so wahrscheinlicher, als sie sich auf 2 bekannte Thatsachen stützt, nämlich:

1. Wenn man eine große Quantität Salpeter reinigt, so findet immer ein Gewichtverlust statt, für welchen das Gewicht des Rückstandes keinen Ersatz giebt; und

2. Aus verdorbenem Schießpulver läßt sich nicht eine so große Quantität Salpeter gewinnen, als aus gutem Schießpulver, obschon ersteres vielleicht mit eben so viel Salpeter fabricirt worden ist.

Hr. Napier giebt solchem Salpeter den Vorzug, dessen Crystalle von mäßiger Größe, fest, etwas durchsichtig weiß sind, und die nicht leicht mit einem gewissen Geräusch zerbrechen, wenn man sie mit der Hand gelinde drückt, die auch, wenn sie auf eine rothglühende Kohlenschaufel geworfen werden, nicht zerknistern, sondern schmelzen und mit einer gleichmäßigen anhaltenden Flamme verbrennen. Ersteres dieser Zeichen läßt auf eine übereilte und unvollkommene Austrocknung schließen, und letzteres ist ein Beweis, daß das Kochsalz nicht vollständig vom Salpeter ausgeschieden worden ist.

Wenn der Schießpulverfabrikant seinen Salpeter selbst reinigt, so soll er ihn nur 3mal kochen und den auf der Oberfläche schwimmenden Schaum abnehmen, alsdann die Flüssigkeit durch ein starkes linnenes Tuch filtriren und in bleiernen oder kupfernen Gefäßen an einem trocknen Ort, nicht aber in einem kalten Keller (welcher Fehler häufig begangen wird) an der freien Luft crystallisiren lassen.

Die Mutterlauge wird gewöhnlich benutzt, um die Erde damit zu besprengen, in welcher man Salpeter erzeugen will. Besser würde der Fabrikant thun, der Mischung eine kleine Quantität Holzasche zuzusetzen und das vorige Verfahren zu wiederholen. Auch würde es mit beträchtlicher Ersparniß verbunden seyn, statt der kupfernen Kessel, eiserne oder bleierne anzuwenden.

Nach chemischen Grundsätzen verdient die Kohle aus solchen Holzsorten den Vorzug, welche die größte Quantität fixer Salze enthält, deren Asche folglich auch an alkalischen Salzen reich ist. Denn solche Kohle entzündet sich weit schneller und brennt mit größerer Heftigkeit. Der Hartriegel (Cornus sanguinea) und die schwarze Erle (Rhamnus frangula) gelten bei den Schießpulverfabrikanten für die besten Holzsorten, aus welchen sie ihre Kohle gewinnen. Da das grüne Holz nach dem Verkohlen härter als das trockene ist, so läßt es sich weit vollkommner vertheilen und eignet sich folglich weit besser zu der innigen Verbindung der Bestandtheile des Schießpulvers, durch welche die Stärke und Dauer desselben bedingt wird.

Ein Schießpulverfabrikant darf nie Schwefel anwenden, welchen er nicht selbst gereinigt und sublimirt hat. Zu diesem Behuf schmilzt man den Schwefel in einem eisernen Gefäß über einem gelinden Kohlenfeuer, welches keine Flammen giebt, und seiht ihn dann durch ein doppeltes linnenes Tuch. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis wenig oder gar kein Rückstand zum Vorschein kommt. Kauft man

den Schwefel schon zubereitet, so ist er häufig mit Waizenmehl verfälscht, welches in feuchten oder heißen Climaten leicht eine Gährung verursacht, durch welche das Schießpulver ohne Rettung verloren geht. Weil man diesen Umstand nicht gehörig berücksichtigt, so ist das britische Schießpulver bei weitem nicht von der Dauer, die es früher hatte.

Nachdem Hr. Napier alle die Schießpulversorten sorgfältig untersucht hatte, welche nach den besten Vorschriften in Europa und Asien fabricirt werden, ferner auch die verschiedenen Varietäten des chemischen Schießpulvers, gelangte er zu der Ueberzeuaung, daß es unmöglich sey, einer dieser Schießpulversorten einen entschiedenen Vorzug zu geben, indem alle Fabrikationsmethoden fehlgeschlagen und gelungen sind. Den Eigenthümern von Pulvermühlen giebt er deßhalb den Rath, aus frischen Materialien immer nur erst eine kleine Quantität zu fabriciren. Für diesen Behuf mögen sie folgendes Recept anwenden, welches von französischen Feuerwerkern entnommen ist und sich durch die Erfahrung bestätigt hat. Man beginne zuerst mit 48 Unzen Salpeter und 9 Unzen Kohle. Diese Mischung explodirt ohne Schwefel. Man vermehre hierauf die Quantität der Kohle bis zu der möglichst mächtigen Verbindung dieser Bestandtheile, die gemeiniglich eintreten wird, zwischen 12 und 16 Unzen Kohle auf 48 Unzen Salpeter. Dieser Mischung setze man hierauf Schwefel zu, mache den Anfang mit einer halben Unze und schreite so fort, bis man die heftigste Explosion erreicht hat, welches der Fall seyn wird, sobald das Verhältniß des letztern Bestandtheiles zu dem obigen $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{4}$ beträgt. Endlich lasse man den Kohlenzusatz vermindern, bis die Zusammensetzung auf der Pulverprobe nicht mehr gewinnt. Letzteres wird der Fall seyn, wenn die Verhältnisse der drei Materialien folgende sind: 48 Unzen Salpeter; $8\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$ Unze Kohle; $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{4}$ Unze Schwefel.

Wenn der Fabrikant sich dieses Mittels bedient, um die Qualität der Bestandtheile auszumitteln, so wird er bei aller Mühe endlich bedeutend gewinnen. Mit welcher Flüssigkeit man die Bestandtheile zu befeuchten habe, um sie für die Mühle zuzubereiten, darüber sind noch bis jetzt die Meinungen getheilt. Harn, Essig, Weingeist mit Wasser verdünnt und auch reines Wasser sind sämmtlich für diesen Zweck successiv empfohlen worden. Hr. Napier hat alle diese Flüssigkeiten versucht und nichts gefunden, worauf er eine Entscheidung dieser Frage gründen könnte. Die flüchtige Beschaffenheit des Weingeistes und die heterogenen Substanzen, welche man im Harn und Essig antrifft, scheinen indessen dem reinen Wasser einen Vorzug zu geben. Da man sich aber über diesen Gegenstand heftig gestritten hat, und aus Napier's Versuchen kein Resultat hervorgegangen ist, so muß man die Sache als unentschieden betrachten.

Hr. Napier hatte etwas Schießpulver erhalten, welches zu Canton fabricirt worden war und analysirte 2 Unzen desselben. Nach einer sechsmaligen Wiederholung dieser Analyse gab das mittlere Resultat folgende Verhältnisse: —

	Unzen Troy-Gew.	Pfenniggewicht.	Gran.
Salpeter	1	10	—
Kohle	—	6	—
Schwefel	—	3	14
	1	19	14

Man wird hier eine Differenz des Gewichtes von 10 Gran bemerken, ohne Zweifel eine Folge irgend eines Fehlers im Verfahren. Letzteres bestand nämlich darin, zuerst das Pulver zu wägen, dann den Salpeter durch Auflösung, Abrauchen und Filtriren abzuscheiden. Hierauf wurde der Rückstand von Kohle und Schwefel gewogen und endlich letzterer bei einem Wärmegrade sublimirt, der nicht hinlänglich hoch war, um die Holzkohle zu entzünden, die, wenn sie gewogen wurde, die Operation vervollständigte und das eben bemerkte Resultat gab. Wir müssen bei dieser Gelegenheit bemerken, daß Baumé eine Menge Versuche angestellt hat, um den Schwefel von der Holzkohle gänzlich abzuscheiden, aber nie im Stande gewesen ist, dieses gänzlich zu bewirken, indem immer $\frac{1}{14}$ Schwefel mit der Kohle verbunden blieb; man muß also von dem Kohlenbetrag 3 Gran abziehen und sie zum Schwefelbetrag addiren, um ein richtiges Verhältniß der Bestandtheile zu erhalten.

Dieses Schießpulver war ungewöhnlich grobkörnig, nicht stark, aber sehr dauerhaft. Es war schon mehrere Jahre alt, als es Hr. Napier bekam, aber man konnte noch keine Spur des Verderbens bemerken. Die Körner waren hart, von guter Farbe und eckig, was in der Regel dazu beiträgt, Staub zu erzeugen, aber dabei gleichförmig und vollkommen gut erhalten.

Die Verbindung und Vermischung der Bestandtheile des Schießpulvers sollte man, wo möglich, bei heiterer trockener Witterung bewerkstelligen, denn ein bedeckter Himmel und eine feuchte Atmosphäre sind der innigen Vermischung der Materialien hinderlich, die immer vorhergehen muß, ehe die Schießpulvermasse in der Pulvermühle weiter verarbeitet wird. Man wendete sonst zur Fabrikation des Schießpulvers Stampfmühlen von sehr einfacher Einrichtung an. Sie bestanden aus einem großen Mörser, in welchem eine schwere hölzerne Keule, von Menschen, Pferden oder Wasser in Bewegung gesetzt, zwar sehr gut arbeitete, jedoch mit offenbarer Gefahr für die in der Fabrik beschäftigten Menschen.

In Schweden und, wie ich glaube, auch in Rußland, stampft man noch immer das Pulver während der ersten Hälfte des Verfahrens, und alsdann rollt man es unter Steinen. Auf diese Weise wird die Gefahr einer Explosion vermindert; denn die Mischung ist anfangs nicht so entzündlich, als wenn erst die Materialien innig mit einander vermischt sind.

Seit die Regierung wegen der Häufigkeit von Unglücksfällen in ihren Pulvermühlen die Stampfwerke abgeschafft hat, wird dieser Theil der Fabrikation durch zwei steinerne Cylinder bewerkstelligt, welche sich in verticaler Richtung kreisförmig in einem runden Troge bewegen.

Daß die gegenwärtige Fabrikationsart der früheren nachstehe, ergiebt sich aus dem Fabrikat, welches seit der Abschaffung der Stampfmühlen an Stärke und Dauer verloren hat. Man kann diesen Umstand auch der Nachlässigkeit der Fabrikanten zuschreiben, welche sich damit begnügen, die Pulvermasse 7 oder 8 Stunden, statt 24 Stunden lang, der Einwirkung der Cylinder auszusetzen. Ein zweiter Um-

stand ist der, daß die glatten und schweren Steine den feuchten Teig in einen harten festen Kuchen verwandeln, über welchen sie sich bewegen, ohne zur innigen Vermischung der Bestandtheile sonderlich viel beizutragen.

Hr. Napier hat einige Veränderungen in der Substanz und Einrichtung der Walzen vorgeschlagen, um den bezeichneten Mängeln abzuhelfen. Er schlägt vor, daß man diese Walzen nicht aus Marmor oder aus Granit, sondern aus Gußeisen machen solle, und eben so auch den runden Trog, in welchem sie sich bewegen. Der Umkreis des Cylinders soll dann in acht gleiche Theile, abwechselnd gerieft und glatt, getheilt werden. Bei zwei der gerieften Abtheilungen sollen die Riefen in die Queere und bei zwei andern in die Länge laufen. Diese Riefen sollen 1 Zoll breit und $\frac{1}{4}$ Zoll tief, und die scharfen Kanten abgerundet seyn. Der Trog bleibt glatt wie bei dem gegenwärtigen Verfahren.

Die Abwechselung der glatten und gerieften Abtheilungen soll dazu beitragen, die Substanz des Teiges zu durchdringen und eine innigere Verbindung und Mischung der Bestandtheile zu bewirken. Der Zusammenhang des Teiges könnte auch durch einen kleinen aber schweren Harken mit kupfernen Zinken unterbrochen werden, welcher an die Axe der Walze befestigt und von letzterer in beständigem Kreislauf erhalten würde.

Eiserne Cylinder sind bereits in mehrern Pulvermühlen in Gebrauch, und die Pulverfabrikanten räumen ein, daß die meisten Explosionen durch Steinsplitter veranlaßt worden sind, welche von den Ecken der steinernen Walzen abbrechen. Ist der Teig sehr feucht, so hängt er sich in die Riefen. Dieses läßt sich jedoch vermeiden, wenn man die Riefen ein wenig einölt. Ein anderer Vorschlag ist der, vier Walzen in demselben Troge anzuwenden, wo sich jetzt nur zwei solcher Walzen umdrehen.

Das Körnen des Schießpulvers wird durch ein horizontales Rad bewerkstelligt, auf welchem runde Siebe mit einem Boden aus Pergament befestigt sind, in welchen man so große Oeffnungen angebracht hat, daß sie der Größe der verlangten Pulverkörner entsprechen. In diese Siebe bringt man die Masse und auch zugleich in jedes derselben ein kleines Stück Pockholz von abgeplattetsphärischer Gestalt, welches durch den Umschwung des Rades eine rollende Bewegung im Sieb erhält, die Masse zerdrückt und durch den Pergamentboden in untergesetzte Gefäße verdrängt. Da die Pulverkörner jetzt noch nicht von einerlei Größe sind, so sortirt man sie mit Drahtsieben von successiven Graden der Feinheit.

Das Schießpulver wird gewöhnlich in einem Zimmer getrocknet, in welchem drei Wände mit über einander liegenden Gesimsen versehen sind, die umgeworfene Ränder haben, um die zu trocknende Substanz aufzunehmen. Die vierte Wand des Zimmers nimmt ein großer eiserner Ofen ein, welcher zwar in das Zimmer vorragt, aber dennoch von außen geheitzt wird. Man hat versucht, Dampfröhren im Zimmer zu vertheilen und das Trocknen auf diesem Wege zu bewerkstelligen, hat

sich aber bis jetzt noch nicht überzeugt, ob etwas dadurch gewonnen worden sey.

Das in die Fabrik als untauglich zurückgelieferte Schießpulver, welches noch gekörnt ist, wird gewöhnlich vom Staube gereinigt; und wenn 2 Drachmen desselben in der senkrechten Pulverprobe noch so viel Stärke haben, um ein aufgelegtes Gewicht von 22 Pfd. $3\frac{5}{6}$ Zoll hoch zu schleudern, wird es wieder für den Dienst abgegeben. Da es aber diese Probe sehr selten besteht, so kam man auf den Gedanken, daß durch die Absonderung des Staubes dem Pulver einer seiner Hauptbestandtheile entzogen werde. Diese Vermuthung bestätigte sich durch wiederholte Versuche mit den verschiedenen Pulverproben immer mehr, denn der Staub besaß immer mehr Stärke, als das gekörnte Pulver, von welchem er herrührte.

Mit einer convexen Linse entdeckte endlich Napier eine neue Crystallisation des Salpeters, welche die Pulverfabrikanten das Ausschlagen des Salpeters nennen. Durch die Reibung war nun dieser Salpeterausschlag in einen Staub verwandelt worden, welcher den besten Theil der ganzen Zusammensetzung enthielt.

Ist das Schießpulver so weit verdorben, daß es sich in Klumpen oder sogenannte Kuchen verwandelt hat, dann ist jeder Wiederherstellungsversuch vergeblich, und man muß es dann sogleich nach der Abtheilung der Fabrik bringen, wo es aufgelöst, und in seine einzelnen Bestandthile zerlegt wird.

Neues Pulver verliert nichts an seiner Stärke, wenn man es pülvert, sondern gewinnt sogar dadurch. Dieses Geheimniß ist den Schießpulverhändlern gar gut bekannt, und sie vermischen deßhalb mit solchem Schießpulver, von welchem sie befürchten, daß es die Probe nicht besteht, kleine Quantitäten des bezeichneten Staubes.

Sonst ließ die Regierung ihr Pulver so fein körnen, wie etwa das Danziger und andere ähnliche Arten Schießpulver. Ob das grobkörnige Schießpulver, welches sie jetzt fabriciren läßt, den Vorzug verdiene, ist noch eine große Frage.

Im Jahr 1782 entdeckte man zu Purfleet einige Fässer äußerst feinkörniges Pulver, welches noch Polycarpus Wharton unter der Regierung Karl's II fabricirt hatte. Es verdient bemerkt zu werden, daß zu jener Zeit und auch noch lange nachher der größte Theil des Salpeterbedarfes im Inlande fabricirt wurde; und wenn ich nicht irre, bestehen noch immer einige Gesetze, welche der Regierung gewisse Bedürfnisse für diese Fabrikation sichern.

Ehedem fabricirte die Regierung 3 Sorten Schießpulver, nämlich für Mörser, Kanonen und Musketen. Ersteres enthielt weniger Schwefel als letzteres. Man hat unrecht daran gethan, dieses Verfahren aufzugeben, denn der Schwefel, welcher gern in Gährung übergeht, ist gerade der Bestandtheil, welcher zur Zersetzung des Schießpulvers am meisten beiträgt.

Hr. Napier ließ eine Quantität Pulver aus Salpeter und Kohle fabriciren, und machte zu seinem Erstaunen die Bemerkung, daß 15 Pfd. dieses Pulvers eine 13 zöllige Bombe eben so weit warfen, als

man es vom besten Pulver nur gewohnt ist, welches auf die gewöhnliche Weise verfertigt wird. Daraus ergiebt sich also, daß man mit einem weit geringern Zusatz von Schwefel, als jetzt gewöhnlich ist, ein Schießpulver fabriciren kann, welches hinlängliche Stärke besitzt, sobald man nur über 10 Pfd. davon anwendet. In Fällen, wo die Ladung schwächer und eine rasche Entzündung erforderlich ist, macht sich das gewöhnliche Verhältniß von Schwefel unerläßlich nothwendig.

Das Glätten des Pulvers wird auf die Weise bewerkstelligt, daß man Fässer an die Axe eines Wasserrades befestigt und sie etwas über die Hälfte mit Schießpulver füllt. Indem sich dieselben mit einer gewissen Geschwindigkeit umdrehen, reiben sich die Körner so lange an einander, bis daß sie einen gewissen matten Glanz erlangt haben.

Hr. Napier hat in dieser Hinsicht gegen 600 Versuche angestellt und dadurch erwiesen, daß das Schießpulver durch's Glätten ungefähr den 5ten Theil, wenn es gut ist, und den 4ten Theil seiner Stärke verliert, wenn es von geringerer Quantität ist. Der Staub, welcher sich bei'm Glätten abreibt, ist jederzeit weit stärker, als das geglättete Schießpulver, von welchem er herrührt.

Das Schießpulver, welches die Regierung zu Feversham fabriciren läßt, ist im frischen Zustande beträchtlich stärker, als das beste Danziger Schießpulver, oder andere ähnliche ausländische Sorten, und würde auch so bleiben, wenn man es beständig gegen die atmosphärische Einwirkung zu schützen sich bemühte. Leider ist dieses nicht der Fall, und sowohl unsere Flotten, als unsere Armeen haben die Folgen dieser Fahrlässigkeit häufiger empfunden, als man glauben sollte. Es kommt außerordentlich viel darauf an, das Pulver nur bei ganz heiterer und trockener Witterung in Fässer zu schlagen. Auf den holländischen Kriegsschiffen pflegt man, auf eine eben so sinnreiche als sichere Art, die Magazine zu lüften, und dieses Verfahren verdiente wohl von der britischen Flotte nachgeahmt zu werden.

Darin ist man allgemein einverstanden, daß ein Schießpulver von mäßig großem und ziemlich runden Körnern den Vorzug verdiene. Die Farbe desselben muß graulichblau in's Rothe schillernd und der Zusammenhang des Kornes fest, aber dennoch nicht so hart seyn, daß man es nicht mit dem Nagel des Fingers auf dem Tische zerdrücken könnte. Die britischen Schießpulverfabrikanten geben einer dunkelblauen Farbe und einem eckigen Korn den Vorzug, indem sie glauben, daß sowohl diese Farbe, als diese Gestalt der schnellsten Entzündung am günstigsten sey; aber Hr. Napier hat sich durch zahlreiche Versuche vom Gegentheil überzeugt.

Die Stärke des Schießpulvers wird häufig durch ein zu schnelles Trocknen vermindert. Als einige der Trockenstuben untersucht wurden, fand man in den Spalten der Wände und der Gesimse eine Menge Schwefelblumen, welche durch die Wirkung der Hitze von der Oberfläche der Pulverkörner, also gerade von dem Theil des Kornes, wo diese brennbare Substanz am nöthigsten ist, sublimirt waren. Das zu schnelle Trocknen hat auch noch den Nachtheil, daß die Pulverkörner in der Mitte feucht bleiben. Ein solches Pulver hält oft eine

sehr hohe Probe aus, aber läßt man es einen Monat lang im Magazin, so verliert es den 4ten Theil seiner Stärke. Das Schießpulver müßte immer erst 2 Monate alt seyn, ehe es probirt würde.

Sonst pflegte man sehr starke Pulverladungen zu machen, aber um das Fehlerhafte dieses Verfahrens in's Licht zu stellen, wurde die senkrechte Pulverprobe so eingeschlossen, daß das nicht entzündete Pulver nicht entweichen konnte. Bei diesem Versuche wurden 2 Drachmen Pulver mit einem Gewichte von 22 Pfd. comprimirt, und nach 50 Versuchen sammelte man $3\frac{1}{2}$ Drachme starkes und sehr gut zündbares Pulver. Dem schweren Geschütz giebt man jetzt den 3ten Theil des Gewichtes der Kugel Schießpulver, und dem leichten nur den 4ten Theil. Auch diese Quantitäten könnten noch reducirt werden.

Man kann auch unterkohlensaures Kali zum Schießpulver nehmen. Es vermehrt den Knall in hohem Grade, ist aber der Stärke und Dauer nachtheilig. Man könnte also für das Exerciren mit Gewehrfeuer, wo es nur auf den bloßen Knall ankommt, ein Pulver dieser Art fabriciren; denn ein kleiner Theil würde einen großen Knall geben, und man ersparte dabei die Consumtion des guten Schießpulvers. Durch die senkrechte Schießprobe läßt sich die Stärke des guten nicht vollkommen ausmitteln, wenn sie nicht außerdem durch Versuche mit dem messingenen Mörser bestätigt wird.

Im März 1810 bemerkte Wellesley Pole im Unterhause in den Debatten über die Kosten der Artillerie, daß die große Schießpulver-Consumtion hauptsächlich darin beruhe, daß das Schießpulver auf der See nicht trocken erhalten werden könne.

Dieselbe Klage führte Ashley Cooper im April 1811 und setzte noch hinzu, daß die Marinemagazine für die Aufbewahrung des Pulvers zu feucht seyen. William Congreve, der Controlleur des Königl. Laboratoriums, behauptet in einem dem Grafen Mulgrave, dem Chef der ganzen Artillerie, übergebenen Memoire dasselbe, und setzt noch hinzu, daß das engl. Pulver zu Ende des amerikanischen Krieges so außerordentlich schlecht gewesen sey, daß Flotte und Landarmee sich beständig darüber beklagt hätten. Als nach Beendigung dieses Krieges die Flotte abgetakelt worden sey, hätten sich auf einigen Kriegsschiffen keine 10 Tonnen brauchbares Pulver vorgefunden.

Seit dieser Zeit hat man sowohl in den königl. Pulvermühlen, als in denen der Privatbesitzer die größte Sorgfalt auf die Fabrikation des Schießpulvers verwendet, so daß frisches engl. Schießpulver dem besten ausländischen gleich kommt. Da man aber kein trocknes Holz zu den Pulvertonnen bekommen kann, und eine sehr große Quantität Pulver in den verschiedenen Niederlagen für Flotte und Landarmee vorräthig halten muß; und da alle diese Niederlagen an Flüssen oder am Meer oder in schwimmenden Magazinen sich befinden, wo sie dem Nebel und der Feuchtigkeit in hohem Grade ausgesetzt sind, so ist es unmöglich, das Pulver vor Verderben zu schützen, so daß der Vortheil, den die Güte dieses Pulvers verspricht, zum großen Theil und oft ganz verlohren geht.

Nach William Congreve sind vom 1sten Januar 1789 bis zum 1sten August 1810, also in einem Zeitraume von 21 Jahren und

8 Monaten, auf den Königl. Pulvermühlen 407408 Barrels Pulver fabricirt und vom 1sten März 1794 bis zum 31sten August 1810, also in einem Zeitraume von 16 Jahren und 6 Monaten, 241980 Barrels Pulver von Privatfabrikanten gekauft worden. Beides beträgt zusammen 649388 Barrels. Die Quantität des als ganz untauglich zurückgegebenen Pulvers, weil man zu den Pulvertonnen kein dürres Holz hatte bekommen können, und das Pulver sich also auf der See nicht hielt, betrug 137993 Barrels. Vom 1sten Julius 1799 bis zum 31sten August 1810 sind wegen derselben Ursache zurückgegeben worden 189757 Barrels, also im Ganzen 327750 Barrels, weil man kein Mittel erfinden konnte, um das Schießpulver zu conserviren.

Aus dieser Rechnung geht hervor, daß in keinem Abschnitte der damaligen Periode irgend ein Schiff, nachdem es eine Zeit lang See gehalten hatte, mit einer hinlänglichen Quantität brauchbarem Schießpulver versehen gewesen sey.

Alle Kosten gerechnet, welche das Trocknen u. s. w. verursacht, läßt sich annehmen, daß das in den Königl. Pulvermühlen fabricirte Schießpulver weit theuerer, als das in den Pulvermühlen der Privatleute verfertigte, zu stehen kommt. Aber auch angenommen, daß jedes Barrel Pulver, ohne die kupfernen Reife zu rechnen, 8 Pfd. Sterling und folglich 60000 Barrels, der Betrag des jährlichen Bedarfs, 480000 Pfd. Sterling zu stehen kommen, so würde man wenigstens jährlich den 4ten Theil dieser Summe ersparen, wenn man kupferne Tonnen einführen wollte.

Folgende sind die gewöhnlichen Verhältnisse der Bestandtheile des Schießpulvers, wie man es jetzt in England und Frankreich zu fabriciren pflegt.

	Salpeter.	Kohle.	Schwefel.
Gemeines englisches Schießpulver	75	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$
Schießpulver für Jagdgewehre	78	12	10
desgleichen	76	15	9
Französisches Schießpulver für Jagdgewehre	78	12	12
Pulver zum Sprengen in Steinbrüchen und Bergwerken	65	15	20
Bouchet's französisches Patentschießpulver	78	$12\frac{7}{8}$	$9\frac{1}{8}$

Das Jagdschießpulver wird auf die Weise geglättet, daß man es in Fässer bringt, welche sich horizontal um ihre Axe umdrehen, wodurch die Körner sich an einander reiben. Die Quantität seiner Kohle und seines Salpeters ist weit stärker, weil seine Wirkung rasch seyn muß.

Das sogenannte Sprengpulver, welches man in Bergwerken und Steinbrüchen anwendet, hat mehr Schwefel und weniger Salpeter, weil auf die Sicherheit der Wirkung mehr, als auf die Geschwindigkeit derselben ankommt.

Bouchet's Schießpulver, welches die französische Regierung gegenwärtig eingeführt hat, ist sehr klein und festkörnig, so daß 1 Litre-

Maaß 905 französische Grammen wiegt, während dasselbe Maaß des besten Dartford-Schießpulvers nur 857 Grammen wiegt. Die französische Regierung macht diese Dichtigkeit des Schießpulvers jetzt zur Bedingung.

Feuerwerke.

Eine Menge Zusammensetzungen werden jetzt angewendet, theils um der Flamme ein besonderes Aussehen zu geben, theils um die Verbrennung einer Mischung von Salpeter mit andern brennbaren Substanzen zu beschleunigen, oder zu hemmen.

Was man Brillantfeuer zu nennen pflegt, wovon es mehrere Arten giebt, hat große Aehnlichkeit mit dem sogenannten Chinesischen Feuer, weicht aber doch von demselben wesentlich ab. Außer den gewöhnlichen Bestandtheilen, die man zum Brillant-Feuer nimmt, weiß man auch jetzt, daß die Substanz, welche die Chinesen Eisensand nennen, und welche ihrem Feuerwerk den eigenthümlichen Character verleiht, nichts anderes ist, als fein gekörntes Gußeisen.

Das Gußeisen, welches für diesen Zweck benutzt wird, kommt von alten eisernen Geschirren, welche bis zur Größe der Senfkörner zerkleinert und dann mit Sieben von verschiedener Feinheit sortirt werden.

Sowohl Eisenfeilspäne als gekörntes Gußeisen werden zum Satze der Raketen genommen. Es kommt dabei viel darauf an, daß die Eisenfeilspäne rein und nicht verrostet sind, und man hat für diesen Behuf den Rath gegeben, das zerkleinerte Eisen in geschmolzenem Schwefel aufzubewahren, was fast eben so nachtheilig ist, weil sich ein Theil des Eisens nach und nach in schwefelsaures Eisen verwandelt. Andere haben angerathen, die Eisenfeilspäne oder Eisenkörner mit etwas Oel zu befeuchten und umzuschütteln. Es giebt 2 Raketensätze, zu welchen Eisensand genommen wird. Die eine Sorte giebt ein rothes, und die andere ein weißes Feuer. Die Verhältnisse der verschiedenen Bestandtheile dieser Raketen für Calibers von 12 bis 36 Pfd. sind folgende:

Für chinesisches rothes Feuer.

Caliber in Pfunden.	Salpeter in Unzen.	Schwefel in Unzen.	Kohle in Unzen.	Gußeisen in Unzen.
12 bis 15	16	3	4	7
18 bis 21	16	3	5	$7\frac{1}{2}$
24 bis 36	16	4	6	8

Für chinesisches weißes Feuer.

12 bis 15	16	12	$7\frac{1}{2}$	12
18 bis 21	16	11	8	$11\frac{1}{2}$
24 bis 36	16	11	$8\frac{1}{2}$	12

Obgleich das Eisen durch die Verbrennung der Zusammensetzung sich entzündet, so kann doch die Verbrennung des Eisens in der Röhre nicht stattfinden, oder wenigstens nur theilweise, denn es bedarf dazu

den atmosphärischen Sauerstoff. Deßhalb erlangt auch das Feuer seinen größten Glanz in der Luft, wo der Sauerstoff der Atmosphäre auf die fein zertheilten glühenden Eisenkörner einwirken kann.

Die Mischung von Schwefel und Eisen muß man mit Weingeist befeuchten und nicht mit Wasser, weil letzteres Rost erzeugt.

Gewisse Zusammensetzungen, unter dem Namen weißes Feuer bekannt, werden bei manchen Gelegenheiten angewendet, um Feuerräder u. dergl. in Bewegung zu setzen. Diese Bewegung gründet sich auf dasselbe Princip wie bei den Raketen, nämlich die gasförmigen Producte der entzündeten Mischung wirken gegen das Mittel, in welchem sie sich bewegen, d. h. gegen die atmosphärische Luft. Das chinesische Feuer besitzt in dieser Hinsicht nur geringe Repulsionskraft und vermag nicht, ein Feuerrad in Umdrehung zu setzen. Will man es also bei Umschwingungen benutzen, so muß man mehrere Röhren oder Patronen von Weißfeuer damit verbinden.

Wir theilen hier eine Composition für chinesisches Feuer mit, welche weit besser seyn soll, als diejenige, welche in China selbst gewöhnlich ist: —

Composition zu chinesischem Feuer für Calibres unter $\frac{10}{12}$ Zoll. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 16 Unzen Salpeter; 4 Unzen Schwefel; 4 Unzen Holzkohle und 14 Unzen Gußeisen.

Eine andere Composition. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 3 Unzen Schwefel; 3 Unzen Holzkohle und 7 Unzen Gußeisen.

Eine andere Composition für Palmbäume und Cascaden. — 12 Unzen Salpeter; 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 8 Unzen Schwefel; 4 Unzen Kohle und 10 Unzen Gußeisen.

Eine andere Composition zu Weiß-Feuer für Calibres von $\frac{8}{12}$ und $\frac{10}{12}$ Zoll. — 8 Unzen Schwefel; 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 16 Unzen Salpeter und 12 Unzen Gußeisen.

Eine andere Composition zu Feuergarben für Calibres von $\frac{10}{12}$ und $\frac{11}{12}$ Zoll. — 1 Unze Salpeter; 1 Unze Schwefel und 1 Unze Holzkohle; 8 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 8 Unzen Gußeisen.

Hr. Ruggieri hat eine neue Art von Feuer erfunden, welche sehr geeignet ist, alle Sorten von Bäumen, besonders aber den Palmbaum darzustellen. Nachstehende Composition giebt eine prächtige grüne Flamme: 4 Unzen crystallisirter Grünspan, 2 Unzen schwefelsaures Kupfer, 1 Unze Salmiak. Diese Substanzen werden zerrieben und mit Alkohol angefeuchtet. Alsdann bildet man aus leichtem Holz die Palmbaumblätter nach und verfertigt gewissermaaßen einen künstlichen Palmbaum. Hierauf nimmt man gesponnene Baumwolle, verfertigt daraus ein grobes großmaschiges Netz, tränkt dasselbe mit der Composition und umgiebt damit die Blätter und den Stamm des künstlichen Palmbaumes. Es muß nun ohne Verzug angezündet werden, damit der Alkohol sich nicht verdunstet.

Die sogenannten Feuerstrahlen oder Bränder (fire-jets or fire-spouts) sind Patronen, welche mit besondern Compositionen ganz aus-

gefüllt werden. Sie haben ein Caliber von $\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{3}$ Zoll. Ihre Länge beträgt 7 oder 8 innere Durchmesser, und jeder Satz wird mit 20 Hammerschlägen eingetrieben. Der erste Satz ist die gewöhnliche Feuercomposition, die nicht so lebhaft als der übrige Theil brennt. Man wendet diese Bränder sowohl bei Feuerrädern, als bei feststehenden Stücken an.

Gewöhnlicher Satz für Calibres von $\frac{1}{3}$ Zoll. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 3 Unzen Holzkohle.

Gewöhnlicher Satz für Calibres von $\frac{5}{12}$ bis $\frac{6}{12}$ Zoll. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und $3\frac{1}{4}$ Unze Holzkohle.

Gewöhnlicher Satz für Calibres über $\frac{1}{2}$ Zoll. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 4 Unzen Holzkohle.

Brillantfeuer für gewöhnliche Calibres. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 4 Unzen Eisenfeilspäne.

Ein anderes noch schöneres. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 4 Unzen Stahlfeilspäne.

Ein anderes, noch weit prächtigeres für jedes Caliber. — 18 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 2 Unzen Salpeter und 5 Unzen Stahlfeilspäne.

Ein sehr helles Brillantfeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 3 Unzen Nadelfeilspäne.

Silberregen für Calibres über $\frac{2}{3}$ Zoll. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 1 Unze Salpeter; 1 Unze Schwefel; $4\frac{1}{4}$ Unze feine Stahlfeilspäne.

Großer Jasmin für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 1 Unze Salpeter; 1 Unze Schwefel und 6 Unzen Stahlfederfeilspäne.

Kleiner Jasmin für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 1 Unze Salpeter; 1 Unze Schwefel; 5 Unzen Stahlfeilspäne.

Weißfeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 8 Unzen Salpeter; 2 Unzen Schwefel.

Weißfeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 3 Unzen Schwefel.

Blaues Feuer zu Parasols und Cascaden. — 8 Unzen zerriebenes Schießpulver; 4 Unzen Salpeter; 6 Unzen Schwefel und 6 Unzen Zink.

Ein anderes Blaufeuer für Calibres von $\frac{1}{2}$ Zol und darüber. — 8 Unzen Salpeter; 4 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 4 Unzen Schwefel; 17 Unzen Zink.

Die Patronen, welche mit diesen Compositionen geladen sind, können nur zum Centrum mancher Feuerwerksstücke benutzt werden, welche durch andere Patronen ihre Umdrehung erhalten, denn diese haben keine Triebkraft und würden also auch nicht für diesen Zweck zu benutzen seyn.

Blaufeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 2 Unzen Salpeter; 8 Unzen Schwefel.

Strahlenfeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und 3 Unzen Nadelfeilspäne.

Grünfeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver und $3\frac{1}{8}$ Unze Kupferfeilspäne.

Aurorafeuer für jedes Caliber. — 16 Unzen fein zerriebenes Pulver und $3\frac{1}{8}$ Unze Messingpulver.

Italienische Rosen oder Fixsterne. — 2 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 4 Unzen Salpeter und 1 Unze Schwefel.

Ein anderer Satz für italienische Rosen ꝛc. — 12 Unzen fein zerriebenes Schießpulver; 16 Unzen Salpeter; 10 Unzen Schwefel und 1 Unze rohes Antimon.

Die Gestalten, welche man der Flamme des Schießpulvers oder den Substanzen geben kann, aus welchen dasselbe zusammengesetzt ist, indem man entweder die Verbrennung beschleunigt, oder langsamer macht, oder indem man das Aussehen der Flamme verändert, indem man ihr die Gestalt von Fontänen, Sternen, Regen ꝛc. verleiht, sind so zahlreich, daß eine Kenntniß dieser Veränderungen und Abwechselungen für den practischen Feuerwerker von großer Wichtigkeit ist. Bei Feuerwerken z. B. bringt man mit Eichenkohle und mit Steinkohle das Aussehen eines Regens hervor.

Man nimmt dazu 8 Unzen Salpeter, 4 Unzen Schwefel, 16 Unzen fein zerriebenes Schießpulver, $2\frac{1}{2}$ Unze Eichenkohle, $2\frac{1}{2}$ Unze Steinkohle.

Ein anderer Satz für denselben Zweck hat mit demjenigen zum chinesischen Feuer Aehnlichkeit, enthält aber ein größeres Verhältniß von gepülvertem Gußeisen.

Der Art von Sonnen, welche man in England unter dem Namen spur fire kennt, weil die Flamme mit der Gestalt eines Spornrades Aehnlichkeit hat, verleiht man dieses eigenthümliche Aussehen bloß durch Lampenschwarz. Der Satz dazu ist folgender: —

$4\frac{1}{2}$ Pfd. Salpeter, 2 Schwefel, $1\frac{1}{2}$ Lampenschwarz.

Man benutzt sie häufig in den Theatern, und eben so auch das rothe Feuer. Zu letzterem nimmt man 40 Theile trockne salpetersaure Strontianerde, 13 Theile fein gepülverten Schwefel, 5 Theile Chlorkali, 4 Theile Schwefelantimon und mischt Alles in einem Mörser gut unter einander. Das Chlorkali muß man jedoch besonders pülvern. Ein wenig Operment wird zuweilen zugesetzt, und wenn das Feuer dunkel brennen soll, auch noch eine kleine Quantität gepülverter Holzkohle.

Die tragbaren oder Miniatur-Feuerwerke, welche man in Zimmern abbrennt, sind ziemlich von derselben Art, wie die bereits beschriebenen.

Es giebt noch eine Menge andere Sätze, bekannt unter dem Namen Schlangen, Erdpatronen, Sterne, römische Lichter, Leuchtkugeln, Feuerregen von verschiedenen Farben, aus welchen hervorgeht, daß die Farbe der Flamme eben so mannichfaltig modificirt werden könne, wie die einzelnen Pigmente der Maler durch Mischung.

Das bengalische Feuer verdankt seine characteristische Eigenthüm-

lichkeit bloß dem Antimon, obschon in einigen Recepten auch ein Zusatz von Operment mit angeführt ist. Der Satz ist einige Zeitlang ein Geheimniß gewesen, besteht aber aus folgenden Substanzen: —

3 Pfd. Salpeter, 13 $\frac{1}{4}$ Unze Schwefel, und 7 $\frac{1}{4}$ Unze Schwefelantimon.

Der Satz wird nicht in Röhren oder Patronen geschlagen, sondern gewöhnlich in irdene flache Gefäße gebracht, die so breit als hoch sind. Ueber die Oberfläche streut man eine kleine Quantität fein zerriebenes Schießpulver und setzt einen Zünder ein. Dergleichen Gefäße bedeckt man mit Papier oder Pergament, um sie vor Feuchtigkeit zu bewahren, und nimmt diesen Verschluß ab, sobald sie angezündet werden sollen.

Das blaue Feuer ist ein Satz, zu welchem Zink und Schwefel, oder auch Schwefel allein genommen wird. Die eigenthümliche Farbe giebt das Zink und der Schwefel.

Das schönste blaue Feuer giebt folgender Satz: — 4 Theile fein zerriebenes Schießpulver, 2 (oder 8) Salpeter, 3 (oder 4) Schwefel, und 3 (oder 17) Zinkfeilspäne.

Cascaden und Parasols werden mit obigem oder ähnlichen andern bereits mitgetheilten Sätzen gemacht, aber das gewöhnliche blaue Feuer, dessen man sich manchmal zu Signalen bedient und dazu jedes Caliber anwendet, besteht aus 16 Theilen fein zerriebenem Schießpulver, 2 Theilen Salpeter und 8 Theilen Schwefel.

Zu funkensprühendem und grünem Feuer nimmt man Messing, etwa in dem Verhältnisse von 3 Theilen Messingfeilspänen auf 16 Theile fein zerriebenes Schießpulver.

Gelbes Feuer hat einen Satz von Bernstein und fein zerriebenem Schießpulver in dem Verhältnisse von 3 zu 9.

Grünspan und Antimon werden häufig benutzt, um eine grüne Flamme hervorzubringen.

Zu dem grünen Feuer, welches Namenszüge, Devisen und Decorationen darstellen soll, nimmt man 1 Pfund Schwefel, schmelzt denselben, setzt 1 Unze pulverisirten Grünspan und $\frac{1}{2}$ Unze rohes Antimon zu. Wenn die Mischung im Fluß ist, taucht man gesponnene und leicht zusammengedrehte Baumwolle hinein, befestigt sie an einen Draht, welchem man die gewünschte Gestalt gegeben hat. Man giebt alsdann der Baumwolle noch einen Ueberzug von fein zerriebenem Pulver und Weingeist und verbindet mit der ganzen Länge des Namenszuges ꝛc. einen Zünder, so daß sich das Feuer augenblicklich allen Puncten mittheilt.

Eine starke Abkochung von rothen Brustbeeren mit Schwefel behandelt, verleiht der Baumwolle die Eigenthümlichkeit, mit einer schönen violetten Flamme zu brennen.

Schwefel allein, oder Zink und Schwefel, giebt eine blaue Flamme.

Auf Raketensätze hat man mehr Sorgfalt und Studium verwendet, als auf andere Theile der Feuerwerke. Es giebt deßhalb eine Menge Raketensätze. Folgende werden allgemein für die besten gehalten: —

Sommer-Raketen. — 17 Unzen Salpeter, $3\frac{1}{2}$ Unze Schwefel, $1\frac{1}{2}$ Unze fein zerriebenes Schießpulver, 8 Unzen eichne Kohle; oder
16 Unzen Salpeter, 4 Unzen Schwefel, $7\frac{1}{2}$ Unze eichne Kohle.

Winter-Raketen. — 17 Unzen Salpeter, 3 Unzen Schwefel, 4 Unzen fein zerriebenes Schießpulver, und 8 Unzen Eichenkohle; oder
44 Unzen Salpeter, 4 Unzen Schwefel, 16 Unze Kohle; oder
16 Unzen Salpeter, $2\frac{1}{4}$ Unze Schwefel, und 6 Unzen Kohle; oder
3 Unzen Schwefel, 20 Salpeter, $8\frac{1}{2}$ Kohle.

Zu Ehren-Raketen nimmt man entweder Gußeisen oder Antimon.

Der Chinesische Satz für diese Raketen ist folgender:

5 Unzen Salpeter, $1\frac{1}{2}$ Schwefel, 1 fein zerriebenes Schießpulver, $2\frac{1}{2}$ Gußeisen und $2\frac{1}{2}$ Kohle; die Kohle darf nicht sehr fein gepulvert werden, indem man ganz feinen Kohlenstaub nur zu kleinen Feuerwerksstücken anwendet.

Bigot's Satz für diese Raketen ist folgender: —

2 Theile fein zerriebenes Schießpulver, 10 Theile Salpeter, $3\frac{1}{2}$ Schwefel, 5 Kohle und 5 gepülvertes Gußeisen; oder

16 Theile Salpeter, 4 Theile Schwefel, 9 Theile Holzkohle, 2 Theile rohes Antimon.

Man glaubte allgemein, daß die Congreviſchen Raketen wesentlich von den gewöhnlichen Raketen verſchieden ſeyen. Der General de Grave ſendete eine ſolche Rakete, die an der Küſte gefunden worden war, nach Paris. Die Umhüllung derſelben, oder die Patrone beſtand aus grauem mit Firniß angeſtrichenem Papier. Die größten Sorten ſind aus Eiſenblech verfertigt. Die brennbare Subſtanz hatte eine gelblichgraue Farbe, und der Schwefel war mit unbewaffneten Augen zu erkennen. Sie brannte mit einer lebhaften Flamme, und gab ſchwefelſaure Dämpfe aus.

Gay Luſſac analyſirte dieſe Zuſammenſetzung und fand, daß ſie 720 Unzen Salpeter, 16 Unzen Kohle, und 234 Unzen Schwefel enthalte.

Nicht zufrieden, die Verhältniſſe der Beſtandtheile ausgemittelt zu haben, machte Gay Luſſac auch eine ähnliche Zuſammenſetzung, ladete eine Patrone damit und überzeugte ſich, daß die Rakete von den engliſchen Congreviſchen Raketen in Nichts verſchieden ſey. Das Verhältniß der Kohle ſcheint zu gering angegeben zu ſeyn.

Die ganze Kunſt des Feuerwerkers, mancherlei Figuren darzuſtellen, läuft darauf hinaus, dieſe Figuren mit einer teigartigen Miſchung von Schwefel, Stärke und Waſſer zu überziehen, nachdem ſie vorher mit einer Schicht Thon oder Gyps bedeckt worden ſind. Den Ueberzug von Schwefelteig beſtreut man mit Schießpulver, während er noch feucht iſt. Nachdem derſelbe abgetrocknet iſt, ordnet man die Zünder, ſo daß das Feuer ſich ſchnell an alle Puncte verbreiten kann. Auf dieſe Weiſe ſtellt man Blumengehänge, Feſtons und andere Zierathen dar und bedient ſich dabei der Sätze, welche die verſchiedenfarbigen Feuer geben. Mit dieſen Stücken kann man Patronen verbinden, von $\frac{1}{3}$ Zoll Caliber und $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge, die man mit verſchiedenen Sätzen füllt.

Auf dieſe Weiſe bringt man ein wellenförmiges Feuer hervor.

Die Füllung kann aus chinesischem Feuer bestehen, und für diesen Behuf der Satz desselben aus 1 Pfd. Schießpulver, 2 Unzen Schwefel und 5 Unzen sehr fein gekörntem Gußeisen; oder aus antiken Feuer, für welches der Satz besteht: aus 1 Pfd. fein zerriebenem Schießpulver und 2 Unzen Kohle; oder aus Brillantfeuer, dessen Satz 4 Unzen Eisenfeilspäne und 1 Pfd. Schießpulver enthält. Diesen verschiedenen Füllungen setzt man, um Funken zu erzeugen, noch hinzu Sägespäne von Pappel- oder Tannenholz ꝛc., welche man vorher in eine gesättigte Salpeterauflösung geweicht und, wenn sie ziemlich trocken waren, mit Schwefel besprengt hat.

Bart-Raketen werden manchmal angewendet, um Undulationen, filamentöse Erscheinungen ꝛc. in der Atmosphäre hervorzubringen, die einer Haarfrisur ähnlich sehen und zuletzt mit einem Feuerregen endigen.

Man nimmt dazu Röhren, welche mit dem gewöhnlichen Raketensatze gefüllt sind und ein wenig feuchtes Schießpulver als Zündkraut bekommen, welches zugleich auch dazu dient, den Satz in der Röhre zurückzuhalten. Eine Rakete auf die gewöhnliche Weise gefüllt und, statt der Sterne, Schwärmer und Frösche, mit solchen Bartraketen in ihrer conischen Kappe versehen, streut letztere aus, wenn sie den höchsten Punct erreicht hat, und bringt in der Atmosphäre die erwähnten Erscheinungen hervor.

Folgende Sätze sind in der militärischen Feuerwerkskunst sehr gebräuchlich: —

Brandraketen für Bomben. — $3\frac{1}{4}$ Pfd. Salpeter, 1 Pfd. Schwefel, und $2\frac{3}{4}$ Pfd. fein zerriebenes Schießpulver. Diese Substanzen werden gut gemischt und fest eingeschlagen.

Baumwollener Zünddocht: — $1\frac{3}{4}$ Pfd. Baumwolle, $1\frac{1}{2}$ Salpeter, 10 Gallerte von Hausenblase, 10 fein zerriebenes Schießpulver, 2 Quart Weingeist, 3 Quart Wasser.

Gesponnener Zünddocht aus Wolle. — 10 Unzen wollenes Garn, 10 fein zerriebenes Schießpulver, 3 Pinten Weingeist, 3 Pinten Wasser, $\frac{1}{2}$ Pinte Gallerte aus Hausenblase.

Eine Art von griechischem Feuer, um damit Carcassen zu bestreichen. — 9 Pfd. Harz, 6 Pfd. Pech, 6 Bienenwachs, und 1 Talg;

oder 21 Pfd. Pech, 14 Pfd. Harz, 14 Pfd. Wachs, 1 Pfd. Talg;

oder 4 Pfd. Pech, 2 Pfd. Talg, 2 Pfd. Wachs und 2 Pfd. fein zerhacktes Werg.

Satz zur Füllung der Carcassen. — 10 Pfd. 5 Unzen gekörntes Schießpulver, 4 Pfd. 2 Unzen Pech, 2 Pfd. 1 Unze Salpeter, 1 Pfd. Talg.

Pfortenfeuer für schweres Geschütz. — 6 Pfd. Salpeter, 2 Pfd. Schwefel, 1 Pfd. fein zerriebenes Schießpulver. Diese Substanzen werden gut mit einander vermischt, und fest in die Patronen eingeschlagen.

Eingekeiltes Pfortenfeuer. — 4 Pfd. Salpeter, $1\frac{1}{2}$ Pfd. Schwefel, $2\frac{1}{2}$ Pfd. fein zerriebenes Schießpulver. Diese Mischung wird mit Leinöl befeuchtet und mit einem hölzernen Pflock die Patrone verstopft.

Composition für Zündlunten. — 6 Pfd. 6 Unzen Sal-

peter; 8 Pfd. fein zerriebenes Schießpulver; 1 Gallone Essig; 1 Gallone Weingeist und 4 Gallonen Wasser.

Satz für Brander. — 8 Pfd. fein zerriebenes Schießpulver, 4 Pfd. Salpeter, 2 Pfd. Schwefel.

Griechisches Feuer für Brander. — 40 Pfd. Pech, 30 Pfd. Harz, 30 Pfd. Schwefel, 10 Pfd. Talg und 2 Gallonen Theer.

Rauchkugeln, um die Mannschaft aus dem Zwischendeck oder aus den Casematten zu treiben. — Im Wasserbade schmelze man 4 Pfd. Pech und 1 Pfd. Talg, setze dann 10 Pfd. gekörntes Schießpulver und 1 Pfd. Salpeter zu. Hierauf fülle man den vierten Theil der Bombe mit dieser Mischung; dann bringe man aus einer Mischung von 2 Pfd. Schwefel und 3 Pfd. Steinkohle einen kleinen Theil hinein und fahre mit dieser abwechselnden Füllungsart fort.

In einer trefflichen Abhandlung über das griechische Feuer bemüht sich Dr. Mac Culloch zu beweisen, daß es zwei Arten desselben gegeben habe. Die eine habe Salpeter enthalten und sey unsern Raketen bis auf die Wurfkraft ziemlich nahe gekommen; man habe sie mit mechanischer oder chemischer Kraft schleudern müssen. Die andere Art des griechischen Feuers sey eine harzige Zusammensetzung und die Naphtha ein Hauptbestandtheil derselben gewesen.

Die jetzige Carcasse ist eine Verbindung dieser beiden Arten des griechischen Feuers: der salpeterhaltige Satz dient zur innern Füllung, während man die äußere Fläche mit der harzigen Composition überzieht. Sich der Carcasse zu nahen, um sie auszulöschen, ist deßhalb gefährlich, weil sie mit Granaten geladen ist, denen verschiedene Richtungen gegeben sind.

Dr. Mac Culloch scheint der Meinung zu seyn, daß man die Naphtha zu einer Mischung mit Schießpulver oder Salpeter nicht wohl benutzen könne. Aus der Military Discipline des Gerat Barry, eines irelándischen Hauptmanns, welcher 1634 in spanischen Diensten war, ergiebt sich indessen, daß er zu Breschen oder auch um einen engen Raum von gegenüberstehenden Lanzenträgern zu reinigen, sich einer Art starker Raketen (fire-trunks) bediente, für welche er folgenden Satz angiebt:

6 Theile Schießpulver, 4 Schwefel, 3 Salpeter, 1 Salmiak 1 zerstoßenes Glas, 1 Kampfer, 2 Harz, $\frac{1}{2}$ Queckſilber, alles gut zusammen gemischt, dann mit Wachholderöl oder Steinöl, unter welchem er wahrscheinlich Naphtha gemeint hat, und mit Weingeist gut untereinander gearbeitet. Die Raketen wurden abwechselnd mit diesem Satz und Schießpulver gefüllt und an einem Lanzenschafte befestigt. Er versichert, daß das Feuer dieser Raketen 12 Fuß und weiter reiche.

Oxydirtsalzsaures Kali.

Dieses Salz heißt auch Chlorkali und wird auf die Weise dargestellt, daß man Chlorine durch Kaliflüssigkeit streichen läßt.

Fig. 223 giebt eine Darstellung des Apparates. Eine Menge irdener Brennkolben a, welche schwarzes gepülvertes Mangan enthalten,

stehen in dem Sandbade des Ofens b. Jeder derselben hat einen gebogenen Trichter c, welcher nebst einer gebogenen Röhre durch den Stöpsel des Kolbens läuft.

Durch die gebogene Röhre e wird der Kolben mit einer Glasflasche d in Verbindung gesetzt. Die Flasche enthält Wasser, damit man den Uebergang des Gases bemerken kann; sie ist ferner mit einer Sicherheitsröhre f versehen, welche ein wenig in das Wasser der Flasche eintaucht. Endlich hat eine jede solche Flasche noch eine dritte, rechtwinklig gebogene Röhre g, um eine Verbindung mit den Gefäßen herzustellen, welche das Kali enthalten.

Diese letzte Röhre g ist von starkem Caliber und hat zwei Schenkel von ungleicher Länge; der kürzere steht in der Flasche d und der längere in dem größern Gefäß h, welches gemeiniglich aus Töpferwaare oder grünem Glas verfertigt ist und eine wässerige Auflösung von unterkohlensaurem Kali enthält.

Lange und sehr schwache Glasstäbe i, unten hakenförmig gebogen, laufen ebenfalls durch die Korkstöpsel der Gefäße h, und zwar so luftdicht schließend eingefügt, als es nur mit der Beweglichkeit verträglich ist. Die umgebogenen Enden dieser Stäbe dringen in die untern Oeffnungen der Röhren g zu dem Behuf ein, um letztere von den sich bildenden Crystallen zu reinigen, von denen sie sonst, ungeachtet ihres bedeutenden Calibers, verschlossen werden würden.

Die wässerige Auflösung des unterkohlensauren Kali's wird gewöhnlich aus amerikanischer Pottasche bereitet, die man so viel wie möglich reinigt, indem man man sie einige Tage lang in irdenen Gefäßen stehen läßt, ehe man sie zum Gebrauch abgießt. Die Auflösung muß eine Stärke von 30 bis 35° Baumé, je nach der Temperatur der Jahreszeit, enthalten.

Ist der Apparat in Stand gesetzt, und hat man alle Fugen sorgfältig verstrichen, so wird eine Quantität Salzsäure in jeden Brennkolben eingetragen und dieses wiederholt, wenn kein Chlorgas mehr übergeht.

Wenn man die ganze Quantität Säure eingetragen hat und beinahe kein Gas mehr übergeht, so wendet man sehr allmälig und ohne Unterbrechung Wärme an, bis die Communicationsröhren heiß werden, und die Flüssigkeit in den Vorlagen mit dreifacher Tubulatur sich zu entfärben und, der Quantität nach, zu vermehren anfängt.

Während der Operation muß man sorgfältig darauf sehen, daß sich die Röhren nicht verstopfen und daß die Flüssigkeit in den Sicherheitsröhren die rechte Höhe behalte, denn sonst wird der Arbeiter durch das entweichende Chlorgas sehr incommodirt.

Die alkalische Auflösung, in welche das Gas übertritt, wird anfangs wegen der im Kali enthaltenen Kieselerde etwas dick, aber letztere fällt in dem Verhältnisse nieder, in welchem die Sättigung vorschreitet, und es fallen jetzt Crystalle von Chlor-Kali in Gestalt glänzender Schuppen nieder.

In einigen Laboratorien wird die Kaliauflösung, nachdem die Operation begonnen hat, filtrirt, um die Kieselerde abzuscheiden, welche gleich anfangs fast gänzlich niederfällt. Dieß ist aber ein sehr unbequemes Ver-

fahren, und man thut in der Regel besser, zu warten, bis die Operation vorüber ist. Hat man alsdann das Chlorinesalz und die Kieselerde auf dem Filter gesammelt, so übergießt man sie mit kochendem Wasser, welches das Chlorsalz auflöst't und mit sich durch's Filtrum führt. Das Salz crystallisirt dann wieder, sobald das Wasser kalt wird.

Dieses Salz besitzt die Eigenthümlichkeit, brennbare Körper, mit welchen man es vermischt, mittelst einer heftigen Explosion zu zersetzen. Deßhalb hat Bertholllet den Vorschlag gemacht, es zur Fabrikation des Schießpulvers anzuwenden, und zu Essone in Frankreich ist auch wirklich eine solche Fabrik errichtet worden. Aber schon der erste Versuch kostete 2 Personen das Leben. Man gab deßhalb die Idee wieder auf und hat an ihre Ausführung nie wieder gedacht. Es bildet indessen die Basis von Forsyth's Percussionspulver, mit welchem man jetzt die kupfernen Zündhütchen der Jagdgewehre füllt. Auch die Schwefelhölzchen zum Gebrauche der Schwefelsäure-Feuerzeuge werden mit dieser Masse an der Spitze überzogen. Endlich benutzt man diese Substanz, um daraus Sauerstoffgas darzustellen.

Es läßt sich nicht läugnen, daß dieser Apparat etwas complicirt sey, und man hat deßhalb einen einfacheren Fig. 224 in Vorschlag gebracht.

Drei Gefäße aus Steingut, a b c, werden dabei angewendet. Das Gefäß a ist doppelt so groß, als die beiden andern, und vertritt die Stelle eines Kolbens. In die beiden kleinern wird eine Auflösung von americanischer Pottasche eingetragen, und zwar $\frac{3}{4}$ derselben in das Gefäß b und $\frac{1}{4}$ in das Gefäß c. Das Gefäß oder der Kolben a wird in ein Sand- oder Wasserbad d gesetzt, und $1\frac{1}{2}$ Pfd. schwarzes Mangan, 3 Pfd. Kochsalz und 3 Pfd. Wasser in das Gefäß eingetragen. Die drei Gefäße nebst dem hydrostatischen Trichter e, die bleierne Verbindungsröhre f und die Sicherheitsröhre g werden mit einem Kitt aus Leinsaamenmehl verstrichen. Alsdann wird durch den Trichter nach und nach Schwefelsäure eingetragen.

Wenn kein Chlorgas mehr übergeht, oder sich nur noch langsam entbindet, so wird unter dem Bad ein gelindes Feuer angezündet, und die Gasentbindung beginnt von Neuem. Zu Ende der Operation wird die Flüssigkeit abgezapft und kochendes Wasser auf den Rückstand gegossen, um eine Auflösung von Chlor-Kali zu erhalten. Die Kieselerde bleibt unaufgelöst. Die Auflösung wird nachher abgedampft und crystallisirt.

Aus 100 Pfd. Pottasche soll man 9 oder 10 Pfd. oxydirtsalzsaures Kali erhalten. Berzelius nennt dieses Salz oxymurias kalicus und bezeichnet es mit K: M:::^{2}, oder mit 3065130. Dr. Thomson erwähnt dieses Salzes nicht in seinem neuesten Werke. Nach Thenard's Versuchen sollen 10000 Theile dieses Salzes 3877 Theile Kali und 6123 Theile Chlorine enthalten.

Bleichflüssigkeit aus Javelle.

Diese Flüssigkeit, welche die Eigenschaft besitzt, Stoffe zu bleichen, welche man in dieselbe einige Stunden lang einweicht, wird nach dem Orte benannt, wo die erste Fabrik derselben angelegt worden ist.

Folgendes Recept giebt eine ganz ähnliche Flüssigkeit: $2\frac{1}{2}$ Kochsalz, 2 Pfd. Schwefelsäure, $\frac{3}{4}$ Pfd. schwarzes Mangan. Das Gefäß, in welchem das Gas aufgefangen wird, muß 2 Gallonen Wasser enthalten, in welchem man 5 Pfd. Kali aufgelöst hat. Die Javelle-Flüssigkeit hat ein röthliches Aussehen, welches von einer kleinen Quantität Mangan herrührt, das entweder mit überdestillirt, weil man kein Zwischengefäß anwendet, oder in der Pottasche anwesend ist, denn die meisten Sorten derselben enthalten etwas Mangan.

Diese Flüssigkeit kann man mit 10 bis 12 Theilen Wasser verdünnen, und dann bleicht sie weit schneller, als im concentrirten Zustande. Es bildet sich dann eine kleine Quantität Chlorkali, welches zum Bleichen untauglich ist.

Chlorkali, mit Salzsäure vermischt und mit Wasser verdünnt, giebt augenblicklich eine Bleichflüssigkeit dieser Art, die man anwenden kann, um fast alle Arten von Flecken aus der Leinwand zu bringen, ausgenommen Oel- und Fettflecken. Zu diesem Behuf bringt man nur einige Körner Chlorkali in einen Theelöffel voll Salzsäure und verdünnt die Auflösung mit Wasser.

Essigsaures Kali.

Dieses war sonst bekannt unter dem Namen sal diureticum und blättrige Weinsteinerde. Man bereitete es sonst aus destillirtem oder auch selbst aus gewöhnlichem Essig, wodurch es äußerst schwierig wurde, dieses Salz von reiner, weißer Farbe darzustellen.

Jetzt wird es in der Regel auf die Weise bereitet, daß man 1 Pfd. gereinigte Perlasche in 2 Pinten Wasser auflöst und in diese Auflösung eine hinlängliche Quantität gereinigte Holzsäure gießt, bis kein Aufbrausen mehr entsteht. Zu dieser Sättigung braucht man, Hrn. Phillips's zufolge, $25\frac{1}{2}$ Unze Säure. Die mediciniſche Facultät verordnet, die Flüssigkeit abzurauchen, bis sich auf der Oberfläche eine Haut bildet, dieselbe dann abzunehmen und zwischen weißem Löschpapier zu trocknen.

Die Fabrikanten filtriren die Flüssigkeit in der Regel 2mal, nämlich zum erstenmal, nachdem die Säure und das Alkali vermischt worden sind, und das zweitemal, nachdem die Flüssigkeit fast bis zur Syropsdicke abgeraucht und kalt geworden ist. Alsdann rauchen sie die filtrirte Auflösung in kleinen Portionen und in einer großen Pfanne ab. Sobald nun eine Haut sich bildet, wird dieselbe mit einem breiten Spatel abgenommen und an die Seite des Gefäßes gestrichen, wo sie vollends trocken wird.

Wenn man das essigsaure Kali mit Essig darstellt, vielleicht sogar mit destillirtem Essig, oder mit nicht gereinigter Holzsäure, so muß man das Alkali der Säure zusetzen, und nachdem man die erwähnte Haut oder die Abblätterungen erhalten hat, sie auf die Weise bleichen, daß man sie in gelinder Wärme schmelzt, ein wenig Beinschwarz zusetzt und dann destillirtes Wasser über die verkühlte Masse schüttet, damit sich das Salz auflöse. Man ersetzt alsdann die von der Wärme ausgetriebene Säure durch gereinigte Säure, dampft die Flüssigkeit

von Neuem ab und nimmt die sich bildende Haut oder die Abblätterung weg.

Dieses Salz kann man nicht genugsam vor der Luft bewahren, so mächtig zieht es die Feuchtigkeit an. Zu diesem Behuf bringt man es noch warm in einen Krug von sehr reinlichem Steingut und verstöpselt denselben auf's Sorgfältigste. Nachdem das Salz gehörig verkühlt ist, vertheilt man es in gläserne Fläschchen und verpicht die Korkstöpsel derselben.

Berzelius nennt dieses Salz acetas kalicus und bezeichnet es mit K: A^{-2}, oder mit 2462000. Dr. Thomson, welcher sein Salz in einem luftleeren Raum über Schwefelsäure crystallisiren ließ, bezeichnet es mit $K \cdot A^{-} + 2H$, und das Atomengewicht mit 14500. Das Crystallisationswasser abgezogen, erhält man für die trockne Säure 12250.

Auflöslicher Weinstein. (Weinsteinsaures Kali.)

Man stellt dieses Salz dar, indem man 16 Pfd. gereinigte Perlasche in 16 Gallonen Wasser auflöst und so lange Weinsteinrahm zusetzt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Dazu muß man ungefähr 36 Pfd. Weinsteinrahm haben. Die Auflösung wird alsdann durch Löschpapier filtrirt, bis zu einem Salzhäutchen eingekocht und zum Crystallisiren hingestellt. Dieses Salz wird in der Medicin sehr häufig angewendet. Die Apotheker geben sich selten die Mühe, es zu bereiten. Sie begnügen sich, die Salze in den gehörigen Verhältnissen zu mischen, und verfertigen mit diesem Pulver die ärztlichen Recepte.

Berzelius nennt dieses Pulver tartras kalicus und bezeichnet es mit K: T^{-2} oder mit 2848810. Dr. Thomson bezeichnet es mit $K \cdot T^{-}$ oder mit 14250, wenn es trocken ist; aber die Crystalle enthalten 2 Atom Crystallisationswasser.

Oxalsaures Kali.

Dieses Salz läßt sich leicht darstellen, wenn man eine wässerige Auflösung von kohlensaurem Kali mit flüssiger Oxalsäure sättigt.

Man wendet es an, um in Mineralwässern, oder sauren Auflösungen anwesenden Kalk zu entdecken.

Berzelius nennt dieses Salz oxalas kalicus, bezeichnet es mit K: O^{-2}, oder mit 2083370. Dr. Thomson bezeichnet es mit $K \cdot O^{-}$, oder mit 10500. Die Crystalle haben 1 Atom Wasser.

Eisenblausaures Kali.

Dieses Salz ist zuerst durch Dr. Macquer dargestellt worden. Es hat eine Menge verschiedener Namen erhalten. Man bereitet es auf folgende Art im Großen: —

2 Pfd. gute Perlasche und 5 Pfd. Hufe und Hörner werden in einen schwachrothglühenden eisernen Topf gethan, der in's Mundloch eines Ofens eingehängt ist. Die Mischung wird mit einem eisernen Spatel gut umgerührt, und während der Calcination nimmt sie allmälig eine teigartige Consistenz an. Während dieser Umwandlung muß

sie ununterbrochen umgerührt werden. Wenn endlich die stinkenden animalischen Dämpfe sich nicht mehr erheben, so ist die Calcination beendigt, und der Teig wird mit einem eisernen Löffel herausgenommen.

Würde man diese Masse noch warm in's Wasser werfen, so würde ein Theil Blausäure in Ammoniak verwandelt, und folglich das gewöhnliche Product vermindert werden. Man läßt sie deßhalb verkühlen, ehe man sie im Wasser auflös't. Die Auflösung wird dann durch Filtriren oder durch Ruhe abgeklärt und abgeraucht, bis bei'm Verkühlen gelbe Crystalle von eisenblausaurem Kali sich bilden. Diese Crystalle werden weggenommen und wieder in heißem Wasser aufgelös't. Wenn man die Auflösung hierauf sehr langsam verkühlen läßt, so bekommt man große und äußerst regelmäßige Crystalle.

Das ursprüngliche Verfahren, eisenblausaures Kali darzustellen, wird auch noch jetzt angewendet und besteht darin, Berlinerblau mit einer Auflösung von reinem kohlensauren Kali zu behandeln. Man digerirt erstlich das Berlinerblau in mäßiger Wärme 1 oder 2 Stunden lang mit seinem eigenen Gewichte Schwefelsäure, welche mit dem 5fachen Gewicht Wasser verdünnt ist. Dann filtrirt man und wäscht die Schwefelsäure vollständig mit warmem Wasser aus. Der alkalischen Auflösung setzt man successiv Quantitäten Berlinerblau zu, welche man auf diese Weise von ihrem Thonerdegehalt gereinigt hat, bis daß die blaue Farbe in braun übergegangen ist. Hierauf filtrirt man die Flüssigkeit, neutralisirt den geringen alkalischen Ueberschuß mit Essigsäure, raucht die Flüssigkeit ab, läßt sie langsam verkühlen und crystallisiren.

Das eisenblausaure Kali wird als Testmittel für die Anwesenheit der Metalle in Wässern und sauren Auflösungen gebraucht. Ueber die Zusammensetzung dieses Salzes ist man noch nicht einverstanden, weil man nicht weiß, ob die Säure Wasserstoff enthält, oder bloß aus 1 Atom Blaustoff und 1 Atom Eisen zusammengesetzt sey. Letzterer Ansicht zufolge müßte sie bezeichnet werden mit 2 C Az Fe. Man muß gestehen, daß die ganze Theorie des Berlinerblaues und der Substanzen, welche man daraus erhält, ein Problem ist, welches noch kein Chemiker vollständig gelös't hat.

Die französischen Chemiker sind indessen durchgehends einverstanden, daß die Hydrociansäure zusammengesetzt sey aus 1 Atom Blaustoff und 1 Atom Wasserstoff.

Zündhütchen für Percussionsgewehre.

Dem Lieutenant Schmidt verdanken wir eine Menge Versuche, über die verschiedenen Zündpulver für Percussionsgewehre.

Er hat gefunden, daß eine Mischung von 100 Gran Chlorkali, 12 Gran Schwefel, und 10 Gran Holzkohle, zur Füllung der Zündhütchen, dem Knallsilber, wie auch dem Knallqueckſilber bei weitem vorzuziehen sey. Einmal setzt diese Mischung weit weniger der Gefahr zufälliger Explosionen aus, läßt keinen sauren Rückstand und frißt das Eisen nicht so stark an; auch ist endlich die Explosion desselben nicht, wie bei'm Knallqueckſilber, mit einer Ablagerung von Feuchtigkeit auf

dem Gewehre verbunden. Die Leichtigkeit und Sicherheit der Explosion sind sich übrigens bei dem einen, wie bei dem andern Zündpulver vollkommen gleich.

Eine Mischung von 100 Gran Chlorkali, 42 Gran Salpeter, 36 Gran Schwefel, und 14 Gran Lycopodium ist nicht ganz so wirksam, wie erstere, was wahrscheinlich von der gewöhnlichen Einrichtung des Zündloches herrührt.

Das beste Verfahren, die Kupferhütchen zu füllen, besteht darin, die explodirende Mischung mit irgend einer klebrigen Tinctur oder Auflösung in einen zähen Teig zu verwandeln und mit einem Malerpinsel einen großen Tropfen dieser Mischung auf den Boden des Hütchens zu bringen.

Man erhält auch ein Zündpulver für Percussionsgewehre, wenn man 3 Drachmen Spießglanzkönig mit 1 Drachme Chlorkali vermischt. Da das Chlorkali sehr ätzend ist, so muß man immer zu solchem Knallpulver so wenig wie möglich davon nehmen. Letzteres Zündpulver bringt untrügliche Wirkungen hervor, sobald es gut zubereitet worden ist.

Der große Einwand gegen die Anwendung stärkerer Zündpulver, ist ihre starke und plötzliche Aetzkraft unmittelbar nach dem Gebrauche; denn oft findet man schon 1 Stunde nach dem Gebrauche des Gewehrs das ganze Zündloch mit einem starken Rost verstopft.

Natron, oder mineralisches Alkali.

Dieses feuerbeständige Alkali ist mit dem Kali lange Zeit verwechselt worden, bis endlich Margraaf den Unterschied aufstellte. Er nannte es Kochsalzalkali. Bei der Einführung einer bezeichnenden Nomenclatur nannte man es Natron, aber die französchen Chemiker nennen es soude (Soda) und so nennt man es im südlichen Europa und auf den britischen Inseln. Aber die nördlichen Nationen haben den generischen Namen Natron oder Natrum, welchen Bergmann gegeben hat, beibehalten. Diese Substanz ist auch bekannt unter dem Namen fossiles Alkali, welchen Dr. Pearson in fos-alkali zusammengezogen hat.

Reines Natron erhält man durch Verbrennung von Natrium in Sauerstoffgas. Man wendet aber diese Darstellungsart nicht an.

Berzelius bezeichnet diese Substanz mit Na: oder mit 781840; Dr. Thomson mit Na·; oder mit 4000.

Kelp.

Die in England unter dem Namen Kelp im Handel vorkommende Natronsorte ist ein unreines kohlensaures Natron, das aus Pflanzen gewonnen wird, welche an der Meeresküste wachsen, und in der Regel von denen, welche man zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasser-

stand antrifft. Alle und jede Meeresküsten eignen sich nicht gleich gut für die Erzeugung dieser Pflanzen. An solchen Küsten z. B., welche dem Wellenschlag und der Wuth der Stürme ausgesetzt sind, können dergleichen Pflanzen nicht Wurzel schlagen, und gedeihen am besten in geschützten Baien, wo die Ebbe eine große Oberfläche unbedeckt läßt, und wo der Boden aus Stein oder Felsen besteht, an welchen sich die Wurzeln dieser Gewächse anheften können.

Nur den sogenannten Tang und einige andere Pflanzen, welche sich sehr fest an die Felsen anzuheften pflegen, findet man in exponirten Lagen, aber immer weit von der Küste entfernt, so daß man sie nur bei der niedrigsten Ebbe während der Aequinoctien sammeln kann. Dabei sind sie aber so stark und substanziös, daß sie die Mühe des Sammelns reichlich vergelten.

Obgleich der Frühling die schicklichste Jahreszeit zur Bereitung des Kelps ist, so hat man dann doch gewöhnlich nöthigere Geschäfte und verschiebt diese Arbeit bis in den Sommer.

Nachdem die Seegräser gesammelt sind, breitet man sie zum Trocknen aus, etwa auf dieselbe Weise, wie bei'm Heumachen, und sieht darauf, daß sie so wenig, als möglich, vom Regen durchnäßt werden. Nachdem sie getrocknet sind, schobert man sie auf und giebt den Schobern eine solche Gestalt, daß der Regen abfließen kann.

Die Breite der Oefen zur Einäscherung dieses Seegrases beträgt immer 28 Zoll. Macht man sie um 2 oder 3 Zoll enger, so können sie nicht eine hinlängliche Quantität getrocknetes Seegras aufnehmen, um den gehörigen Grad der Hitze zu erlangen. Sie weiter zu machen, ist noch schlimmer, denn dann würde der mittlere Theil des Seegrases nicht einmal zur Hälfte verbrannt werden. Bei der bezeichneten Breite kann man sie übrigens so lang anlegen, als die Quantität des zu verbrennenden Seegrases erfordert.

Die Länge dieser Oefen ist meistentheils verschieden, gewöhnlich aber beträgt sie 8 bis 18 Fuß und die Höhe derselben ungefähr $2\frac{1}{2}$ Fuß. Man baut sie aus Steinen und legt sie so an, daß die eine Seite der Weltgegend entgegen steht, aus welcher der Wind am häufigsten weht. Diese Seite wird mit grünem Rasen bedeckt, und bei starkem Wind bedeckt man den ganzen Ofen, wenn es sich nöthig machen sollte, auf diese Weise.

Manchmal gräbt man nur ein rundes Loch in die Erde, welches mit Steinen ausgesetzt wird. Aber in solchen Oefen wird immer eine beträchtliche Quantität des eingetragenen Seegrases unvollkommen verbrannt und giebt in diesem Zustande kein Alkali. Die Wahl des Brennmateriales ist dabei von keinem Belang, sobald man es nur zweckmäßig einsetzt. Nimmt man dazu Holz oder Haide, so setzt man diese Brennstoffe den hohen Weg ein, so daß der ganze Ofen von einem Ende bis zum andern ausgefüllt wird. Wendet man Haide an, so werden die Spitzen zu unterst gestellt und immer die holzigsten Sorten für diesen Behuf ausgewählt.

Hat man den Ofen auf diese Weise mit Brennmaterial ausgesetzt, so bedeckt man dasselbe ganz leicht mit einer Schicht gut getrock-

netem Seegras, alsdann zündet man das Brennmaterial, wenn die Witterung günstig ist, an derjenigen Seite an, welche vom Wind am weitesten abwärts liegt, und trägt dann, sobald es sich nöthig macht, beständig neue Schichten getrockneten Seegrases ein, aber nur in kleinen Quantitäten, entweder mit der Hand oder mit einer Gabel. Noch leichter bedeckt man den Ofen bei ruhiger Witterung, wo die Verbrennung langsam vorschreitet, damit die Luft immer gehörigen Zutritt habe. Bei ganz ruhiger Witterung nimmt man von den Seiten des Ofens auch die Rasendecke ab, bei schwachem Wind bedeckt man wenigstens die dem Wind ausgesetzte Seite, und sobald derselbe stärker wird, augenblicklich beide Seiten. Sollte der Wind noch heftiger werden, so muß die Bedeckung, je nachdem es die Umstände verlangen, verdoppelt werden.

Während der ganzen Einäscherung füllt man immer jedes Loch, welches zum Vorschein kommt, rasch und aufmerksam mit neuen Materialien, bis der ganze Vorrath des Seegrases consumirt ist. Dann trägt man nichts mehr ein, und jedes zum Vorschein kommende Loch füllt man mit einer Gabel von den Stellen aus, welche am dicksten sind, und wo das Seegras am wenigstens verbrannt ist, bis die ganze Substanz an den Steinen des Ofens zu erweichen oder zu schmelzen beginnt. Dieß ist der schwierigste Theil des ganzen Verfahrens, denn bei kalter Witterung ereignet es sich oft, daß die Masse auf einmal erstarrt oder erhärtet. Um dieses zu verhüten, geht man auf folgende Weise zu Werke

Ueber der Flamme erwärmt man zuvor starke schmale Scharreisen, mit langen eisernen Stielen oder Handhaben; denn würde man dieses unterlassen und sie mit der schmelzenden Masse in Berührung bringen, so dürfte sie dem Arbeiter in's Gesicht spritzen, oder umher gestreut werden.

Diese Arbeit beginnt an der vom Wind entferntesten Seite und besteht darin, daß man ein wenig von der ungeschmolzenen Substanz in eins der Löcher an der Ofenmauer bis auf den Boden hinabdrückt, und wenn man bemerkt, daß sie aufzuwallen, weich zu werden, oder zu schmelzen beginnt, so drückt man eine größere Portion, wie zuvor, in die flüssige Masse hinab.

Dann wird sie nach vorwärts und rückwärts in horizontaler Richtung bewegt, bis sie die gehörige Consistenz erlangt hat. Wenn dieses geschehen ist, geht man zur anliegenden nächsten Portion über und bearbeitet sie ganz auf dieselbe Weise, bis Alles vollendet ist. Manchmal tritt der Fall ein, daß sich eine Portion Kelp an die Seiten des Ofens angehängt hat. Diese wird dann während der Arbeit abgetrennt und mit der übtigen Substanz vermischt, jedoch immer in solchem Verhältnisse, daß sie die andern Theile nicht erkältet.

Sollte indessen der Fall eintreten, daß nach dieser Operation die Materialien fortwährend hart und trocken blieben, so muß man sie ein wenig länger brennen lassen. Bleiben sie aber fortwährend trocken und behalten sie das Aussehen von trockner Asche, so streut man auf die Oberfläche derselben eine kleine Quantität Kochsalz, wodurch die Gluth des Feuers bedeutend erhöht wird. Wollen sie noch immer nicht

erweichen, so setzt man eine neue Quantität Kochsalz zu und giebt bei ruhiger und warmer Witterung dem Ofen nur eine sehr geringe oder gar keine Decke, der Inhalt desselben müßte denn zu erstarren geneigt seyn.

Erreicht man mit dem Salze nicht die gewünschte Wirkung, was sehr selten der Fall seyn wird, so vermischt man damit ein wenig Salpeter, welcher eine sehr lebhafte Verbrennung bewirkt. Ist das Feuer schon zum größten Theile niedergebrannt, so kann man auch für denselben Behuf eine kleine Quantität Schwefelblumen einstreuen.

Nur bei böser Witterung, oder wenn das Seegras während des Trocknens vom Regen durchnäßt worden ist, muß man zu dieser doppelten und unangenehmen Operation schreiten. Seegras, welches in engen schlammigen Bayen erwachsen und deßhalb unrein und schmutzig ist, nimmt wohl auch diese Mühe in Anspruch.

Wenn nach einer ersten Einäscherung oder vielmehr ersten Schmelzung eine Quantität Asche und Staub im Ofen zurückbleibt, so sondert man daraus die kleinsten Bruchstücke ab und mischt sie mit den neuen Materialien, sobald eine zweite Verbrennung vorgenommen wird. Man trägt sie jedoch nicht früher ein, als bis der Ofen in heftigem Brand ist. Gegen das Ende des Brandes schichtet man auch die härtesten und größten Bruchstücke längs der Mitte des Ofens auf, wo sie alsdann bald schmelzen und eine gewisse Quantität Kelp liefern.

Nachdem diese Fabrikation beendigt ist, verwahrt man das Product auf's Sorgfältigste vor atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit.

Der Kelp gilt für gut, wenn er hart und fest ist und auf der Bruchfläche einige röthliche und hellblaue Streifen bemerken läßt. Besitzt er nicht den eigenthümlichen Salzgeschmack, so kann er zwar nicht zur Seifenfabrikation, wohl aber auf den Glashütten benutzt werden.

Ob er mit Sand, Mörtel oder Steinen verfälscht sey, kann man leicht entdecken, sobald man nur eine geringe Quantität in Wasser auflöst. Man muß indessen berücksichtigen, daß bei dem gewöhnlichen Verfahren es ganz unmöglich ist, einen Kelp zu fabriciren, welcher von Sand und Steinen ganz frei bleibt.

Nach Kirwan enthalten 100 Pfd. Kelp von Cunnamara nur 3,475 Pfd. reines Natron und dieselbe Quantität Kelp von Strangford nur $1\frac{1}{4}$ Pfd. reines Natron.

Nach Chaptal enthält die sogenannte blanquette oder das Natron von Aigues-Mortes, welches man aus verschiedenen Pflanzen gewinnt, z. B Salicornia europaea, Salsola tragus, Atriplex portulacoïdes, Salsola kali und Statice limonium, die dort an der Seeküste wild wachsen, 3 bis 8 Procent kohlensaures Natron.

Das Natron der Normandie, unter dem Namen Varek bekannt, wird aus Fucusarten gewonnen, welche in reichlicher Menge an der Seeküste wachsen. Es enthält kaum einiges kohlensaures Natron, dagegen viel schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali, Chlorkalium und Chlornatrium und endlich etwas Jodinkalium.

Barille.

Die beste Art des kohlensauren Natrons heißt Barille, von einem Kraute desselben Namens, welches in Spanien wächst und dieses Salz liefert. Der naturhistorische Name desselben ist Mesembryanthemum nodiflorum.

Das kohlensaure Natron, welches aus dieser Pflanze gewonnen wird, giebt die beste Seife, das feinste Glas und ist in der Bleichkunst vortheilhafter zu benutzen, als jedes andere.

Ob diese Pflanze in England fortkommen könne oder nicht, hat man vielleicht noch niemals versucht, obschon ein solcher Versuch von der größten Wichtigkeit in einem Lande seyn müßte, wo feuerbeständige Alkalien aller Art in so ungeheurer Menge consumirt werden. Diese Pflanze wächst auf einerlei Boden mit Getraide aller Art, ohne demselben zu schaden, da sie ein kleines einjähriges Kraut ist, welches sich nicht eher ausbreitet, als bis das Getraide reif, oder schon abgeärndtet ist.

Es giebt noch eine Art von Barille, welche aus Alexandrien kommt und gemeiniglich den Namen rochetta führt. Man gewinnt sie aus dem Mesembryanthemum Copticum. Einige ziehen sie der spanischen Barille vor, besonders die Glasfabrikanten.

Diese beiden Arten von Barille enthalten 25 bis 40 Procent kohlensaures Natron.

Das Natron von Narbonne, bekannt unter dem Namen Salicor, wird aus der Salicornia annua gewonnen, welche in der Umgegend von Narbonne sich in Cultur befindet. Dieses Salz enthält 14 bis 15 Procent kohlensaures Natron. $1\frac{1}{4}$ englischer Morgen geben nur 1 Tonne Salicor, aus welcher 100 Pfd. Alkali gewonnen werden. Die Pflanze wächst an der engl. Küste wild.

Natrum oder Trona.

Diese Substanz wird aus Aegypten und Afrika in festen Massen ausgeführt. Man sammelt sie an den Ufern der Seeen, vorzüglich an solchen Stellen, welche im Sommer durch die glühende Sonne ausgetrocknet werden.

Dieselbe Art des mineralischen Alkali erhält man auch, wenn man das Wasser gewisser Seeen in Ungarn und Amerika austrocknet.

Dieses Salz unterscheidet sich darin vom Kelp und der Barille, daß es hauptsächlich aus sogenanntem $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaurem Natron besteht.

Kohlensaures Natron oder mineralisches Alkali.

Die medicinische Facultät nennt es Sodae subcarbonas und verordnet es auf die Weise darzustellen, daß man spanische Barille in ihrem 4fachen Gewicht Wasser auflöst, filtrirt, bis auf die Hälfte des Volumens abraucht und zum Crystallisiren hinstellt. Aber dieses Verfahren ist für die Fabrikanten zu kostspielig.

Le Blanc und Dize mischen 180 Pfd. Glauberisches Salz und 180 Pfd. Kreide mit 110 Pfd. Holzkohle in der Reibschaale zu-

sammen, erhitzen das Pulver in der Seitenkammer eines Reverberirofens, rühren die Masse alle $\frac{1}{4}$ Stunden um und bringen sie in eiserne Töpfe, sobald sie eine teigige Consistenz erlangt hat. Der Ertrag sind ohngefähr 300 Pfd., die etwa 100 Pfd. reines kohlensaures Natron enthalten. 6 Arbeiter können ziemlich $1\frac{1}{2}$ Tonne in 24 Stunden bereiten.

Man hat mehrere andere Verfahrungsarten angegeben und bei einigen derselben, statt der Holzkohle, die erschöpfte Gärberlohe angewendet.

Kohlensaures Natron wird als secundäres Product bei der Bereitung des Mineralgelbs aus Blei gewonnen.

Man hat verschiedene Versuche gemacht, es auf die Weise aus Kochsalz darzustellen, daß man letzteres mit Kohle calcinirt, jedoch ohne allen Erfolg.

In einigen Fabriken zersetzt man das Glauberische Salz mit Holzsäure.

Das Verfahren hierbei ist äußerst einfach. Man kocht nämlich eine Auflösung von Glauberischem Salz eine gewisse Zeit lang mit einer Auflösung von essigsaurem Kalk, welchen man mit brenzlicher Holzsäure dargestellt hat. Hierbei verläßt die Schwefelsäure das Natron, um sich mit dem Kalke zu verbinden; zu gleicher Zeit geht die Essigsäure mit dem Natron eine Verbindung ein, und es entsteht essigsaures Natron. Letzteres Salz ist bekanntlich sehr auflöslich und bleibt also aufgelöst, während der schwefelsaure Kalk, der sich schwer auflösen läßt, niederfällt.

Wenn man die Operation für beendigt hält, läßt man die Flüssigkeit verkühlen, filtrirt sie alsdann, um sie bis zur Trockne abzurauchen. Der Rückstand wird endlich in einem für diesen Zweck besonders erbauten Ofen calcinirt; und wenn das essigsaure Salz ganz zersetzt ist, bleibt nichts übrig, als eine weiße Substanz, die man in Wasser auflöst und bis zu einem gewissen Grad abraucht, um sehr schöne Crystalle von kohlensaurem Natron zu erhalten.

Als man zuerst auf den Gedanken kam, das schwefelsaure Natron mit Holzessig zu zersetzen, glaubte man, daß man ungereinigte Holzsäure für diesen Behuf anwenden könne, fand aber bald, daß das auf diesem Wege gewonnene Natron nicht rein sey, und daß man also, um es zu reinigen, zu neuen Arbeiten schreiten müsse, wodurch natürlich das Verfahren seine Einfachheit verlor.

Hr. Hodson hat diesem Gegenstande große Aufmerksamkeit geschenkt und für folgendes Verfahren ein Patent genommen:

Nachdem er 3 Ctr. gut gebrannten Kalk vorgerichtet hat, löscht er ihn mit einer starken Salzlauge und besprengt ihn damit, bis sich das Salz auf seiner Oberfläche anzuhäufen scheint. Der auf diese Weise gelöschte und mit Salz gesättigte Kalk muß in dünne Schichten gebracht werden, bis die Verdunstung vollendet ist. Alsdann kommt er in die Seitenkammer eines Reverberirofens. Man setzt nun 3 Ctr. Kochsalz oder Steinsalz, sammt den Muscheln, die es enthält, zu und schmelzt die ganze Masse in einer starken Gluth. Ist dieses vollbracht, so werden 2 Ctr. Gyps und 2 Ctr. sal enixum

(schwefelsaures Kali) eingetragen, und durch fleißiges Umrühren mit einem eisernen Instrumente, werden alle diese Substanzen gut gemischt und so gleichmäßig als möglich vertheilt.

Man wirft hierauf 2 Schaufeln voll kleiner Steinkohlenstücken, Coke, oder Holzkohle auf diese Masse und vermischt sie mit derselben durch fleißiges Umrühren. Dieses wird alle $\frac{1}{4}$ Stunden wiederholt, bis man 2 Ctr. Holzkohle oder 3 Ctr. Coke, oder 4 Ctr. Steinkohlenstücken auf diese Weise consumirt hat.

Das Verfahren wird alsdann bei starker Gluth 3 oder 4 Stunden lang, je nach dem Grade der Reinheit, welchen man der Asche zu geben wünscht, ohne allen Zusatz fortgesetzt. Hierauf wird die flüssige Masse mittelst eines eisernen Werkzeuges herausgenommen und, wenn sie erstarrt ist, in Stücken zerschlagen.

Man bereitet auch das kohlensaure Natron aus Kelp, aus Soda, oder aus den Rückständen, welche man bei der Fabrikation der Salzsäure bekommt. Diese Substanzen werden nämlich in Stücken von etwa 2 Pfunden zerbrochen, und gegen 10 Ctr. derselben nebst einem Zusatze von 4 Ctr. Gyps oder 4 Ctr. Seifensiederäscher in den Ofen eingetragen. Nachher setzt man von $\frac{1}{4}$ Stunde zu $\frac{1}{4}$ Stunde in kleinen Quantitäten Holzkohle bis zum Betrage von 2 Ctr. zu. Diese Masse muß fortwährend umgerührt werden, bis Alles gehörig zersetzt ist, was in der Regel gegen 10 Stunden Zeit erfordert.

Man kann auch kohlensaures Natron aus den Neutralsalzen des Natrum oder des schwefelsauren Kali darstellen. Zu diesem Behufe bringt man 5 Ctr. von der einen oder von der andern Substanz mit einem Zusatze von 4 Ctr. Gyps oder eben so viel Seifensiederäscher in den Ofen. Man setzt alsdann noch 2 Ctr. schwarze Asche oder 4 Ctr. Salz zu, welches man durch Abrauchen der Seifensiederlauge gewonnen hat. Wenn die Mischung dieser Materialien vollendet ist, trägt man in Zwischenräumen von $\frac{1}{4}$ Stunde nach und nach 2 Ctr. Holzkohlen ein und rührt sie 10 Stunden lang, wie zuvor, fleißig unter die Masse.

Wenn man kohlensaures Natron aus der schwarzen Asche oder den Salzen darstellt, die man aus der Seifensiederlauge gewinnt, so pflegt man 5 Ctr. schwarze Asche oder 9 Ctr. uncalcinirte Salze mit einem Zuschlage von 4 Ctr. Gyps oder Seifensiederäscher in den Ofen einzutragen. Wenn Alles gut geschmolzen ist, setzt man 2 Schaufeln voll Holzkohle zu und wiederholt dieses alle $\frac{1}{4}$ Stunden, bis man 2 Ctr. Holzkohlen consumirt hat. Alles wird gut unter einander gerührt und die Masse bleibt von Anfange der Operation an gerechnet, ungefähr 8 Stunden lang im Ofen.

Dr. Thomson hat gefunden, daß selbst die schönsten Crystalle des kohlensauren Natrons, welche von 7 bis 8 Zoll Länge im Handel vorkommen, nie ganz rein sind, sondern schwefelsaures Natron enthalten, meistentheils im Verhältnisse von 2 Pfd. auf den Ctr. Dieses schwefelsaure Salz hat er durch 12 sorgfältige Crystallisationen nicht gänzlich abzuscheiden vermocht.

Das kohlensaure Natron nennt Berzelius Carbonas natricus

und bezeichnet es mit Na: C: ² + 20 (H'H) oder mit 3597770. Dr. Thomson bezeichnet es mit Na· C: + 10 H· oder 18000, was auf dasselbe hinauskommt.

Anderthalbmal kohlensaures Natron

wird dargestellt, wenn man eine wässrige Auflösung von kohlensaurem Natron einer Atmosphäre oder einem Strome von Kohlensäure-Gas aussetzt, auf dieselbe Weise, wie man bei der Bereitung des doppelt kohlensauren Kali's zu verfahren pflegt.

Man kann es betrachten als eine Verbindung von 1 Atom kohsaurem Natron mit 1 Atom doppeltkohlensaurem Natron, oder als eine Zusammensetzung von 2 Atom Natron, mit 3 Atom Kohlensäure und 4 Atom Wasser.

Es ist die sodae carbonas der medicinischen Facultät und wird angewendet zur Bereitung der Flüssigkeit, welche in England unter dem Namen Sodawasser bekannt ist.

Doppeltkohlensaures Natron.

Dieses Salz wird bereitet, indem man Kohlensäuregas in eine starke Auflösung von kohlensaurem Natron treibt. Die Crystalle können nicht getrocknet werden, denn der geringste Wärmegrad würde einen Theil Kohlensäure austreiben und das Salz in anderthalbmal kohlensaures Natron verwandeln.

Wässerige Auflösung des kohlensauren Natrons.

Das crystallisirte kohlensaure Natron wird in destillirtem Wasser aufgelöst und benutzt, um damit die Anwesenheit des Kalkes in Mineralwässern und sauren Auflösungen zu entdecken. Nach Henry thut man am besten, dieser Auflösung eine specifische Schwere von 1,110 zu geben, weil sie dann ihr halbes Volumen Schwefelsäure von 1,135 specifischer Schwere, oder Salpetersäure von 1,143 specifischer Schwere, oder Salzsäure von 1,074 specifischer Schwere neutralisirt.

Aetznatron,

auch bekannt unter dem Namen Natron-Hydrat, wird bereitet aus kohlensaurem Natron und ungelöschtem Kalk auf dieselbe Weise, wie das Kali-Hydrat.

Auflösung des Aetznatrons.

Man erhält diese Auflösung, indem man dem kohlensauren Natron die Kohlensäure mit Kalk entzieht. Das Verfahren ist ganz so, wie bei dem Kali.

Da man diese Auflösung in den Laboratorien zu keinem andern Zweck, als zur Untersuchung der Mineralwasser gebraucht, so soll man sie nach Dr. Henry von 1,070 specifischer Schwere vorräthig halten, denn dann hat sie dieselbe Sättigungskraft, wie die wässerige Auflösung des kohlensauren Natrons von 1,110.

Doppeltes Natronwasser.

Dieses erfrischende Sommergetränk wird auf die Weise bereitet, daß man 2 Unzen avoirdupois kohlensaures Natron in 1 Weingallone Wasser auflöst und Kohlensäuregas mittelst des Apparates, den wir schon früher im Artikel Kohlensäure beschrieben haben, in die Auflösung treibt.

Wasser, welches bloß mit Kohlensäure angeschwängert ist, nennen die englischen Fabrikanten einfaches Natronwasser.

Glauberisches Salz (schwefelsaures Natron).

Dieses Salz wird in einigen Ländern von der Natur gebildet gefunden, aber in England bereitet man es gewöhnlich aus dem Rückstande bei der Fabrikation des Glauberischen Salzgeistes, indem man die überschüssige Säure, wenn es nothwendig ist, mit Natron oder Kalk sättigt. Man erhält es auch bei der Fabrikation des Salmiaks als ein Nebenproduct aus dem schwefelsauren Ammoniak.

Um dieses Salz zu reinigen, wird es im Wasser aufgelöst, abgeraucht und crystallisirt. Da es an der Luft in ein weißes Pulver zerfällt, so pflegt man es mit einer Schicht Wasser zu bedecken.

Das Glauberische Salz wurde sonst sehr häufig als Purgirmittel angewendet, jetzt giebt man aber dem Epsom-Salze den Vorzug, so daß es nur noch in der Armenpraxis, so wie auch den Sclaven in den Pflanzungen verordnet wird. Man benutzt es auch zur Glasfabrikation.

Die Crystalle enthalten nicht weniger, als 10 Atom Wasser auf 1 Atom Säure und 1 Atom Alkali, oder nach Thomson gerade 55 Procent.

Salpetersaures Natron (Nitrum cubicum)

erhält man am leichtesten, wenn man die Erdsalze in der Salpeter-Mutterlauge mit kohlensaurem Natron niederschlägt und dann die Lauge zum Crystallisiren abdampft. Hält dieselbe viel Ueberschuß an Alkali, so crystallisirt das Salz sehr schwer.

Proust empfiehlt die Anwendung dieses Salzes den Feuerwerkern, denn wenn man aus 5 Theilen desselben, mit 1 Theil Schwefel und 1 Theil Kohle, Schießpulver bereitet, so brennt dieses dreimal langsamer ab, als ein ähnliches mit Salpeter gemachtes Pulver. Es brennt mit einer schönen pommeranzengelben Farbe und kann daher zu Feuerwerken benutzt werden.

Kochsalz (Chlor-Natrium).

Berzelius nennt dieses Salz Murias natricus.

Man theilt das Kochsalz in drei Classen, nämlich 1) in Steinsalz, 2) in raues oder Baisalz und endlich 3) in weißes Salz; den beiden ersten Sorten ist die graue Farbe gemein.

Das Steinsalz wird aus der Erde gegraben und hat keine künstliche Zubereitung erfahren. Unter das Baisalz rechnet man alle Arten des Kochsalzes, welche man durch Verdünstung an der freien Luft oder

an der Sonne aus dem Wasser erhält, in welchem das Kochsalz aufgelöst ist. Unter dem Namen weißes Salz begreift man alle Arten des Kochsalzes, welches durch Kochen des Wassers gewonnen wird, in welchem das Salz aufgelöst war.

Steinsalz giebt es in mehrern Ländern, z. B. zu Namptwich in Cheshire, zu Vic in Frankreich und an vielen andern Orten. Da das Steinsalz sehr mächtige Lager bildet, so wenden die Bergleute eine eigne Art von Grubenbau an, welche von dem Bau auf Erze ganz abweicht.

Fig. 225 giebt einen senkrechten Durchschnitt durch die Mitte des Salzbergwerkes von Visachna auf der Südwestseite der Carpathen, wo das Salzlager, welches mit mehrern Schichten von Thon und Sand bedeckt ist, bereits bis zu einer Tiefe von 600 Fuß durchsunken ist. Man trifft hier auch Adern oder Gänge desselben schwarzen, fetten, bituminösen Thones an, der die unmittelbare Deckschicht des Salzlagers bildet und schwefelsauren Kalk enthält.

a. Der Förderschacht, aus welchem das Salz heraufgezogen wird.

b. Der Schacht, durch welchen die Bergleute ein- und ausfahren oder vielmehr mittelst einer, in demselben befindlichen, Leiter auf- und absteigen.

c. Ein Schacht, welcher das Regenwasser in den Stollen e leitet.

d. Ein Schacht, welcher das Regenwasser in die Abzucht f leitet.

e. Durchschnitte von zwei runden Stollen, welche die Schachte a und c umgeben, um das Regenwasser zu sammeln, welches zwischen den Thonschichten durchdringt, um es in die Abzucht f zu leiten.

f. Eine Abzucht, durch welche das gesammelte Wasser ausgeführt wird.

g. Ein conisch ausgehöhlter Raum, aus welchem das Steinsalz ausgehauen worden ist.

h. Stücken Zimmerholz, welche in das Salzlager getrieben worden sind und das ganze Holzwerk der Schachte tragen. Diese Stücken Zimmerholz werden durch aufgenagelte Schaaffelle gegen Nässe geschützt.

i. Säcke, in welchen das Salz herausgezogen wird.

k. Einschnitte in das Salzlager, um das Salz in länglich viereckigen Stücken zu Tage zu fördern.

l. Salzstücken, welche eben zu Tage gefördert werden sollen.

Zerkleinertes Steinsalz wird in manchen verbraucht, aber in England ist die Benutzung desselben nur auf einzelne Fälle gesetzlich eingeschränkt.

Wenn dieses Salz unrein ist, muß es erst im Wasser aufgelöst und durch Crystallisation gereinigt werden.

Das Wasser des Oceans ist unser größtes Salzmagazin, aber nicht das reichste. Besäßen wir kein anderes Mittel, Kochsalz zu erhalten, als durch Feuerwärme aus dem Meere, so würde das Salz ein sehr kostbarer Consumtions-Artikel seyn. Man hat deßhalb zu zwei Methoden seine Zuflucht genommen, um diesen Zweck zu erreichen, nämlich zur natürlichen Verdunstung und zur natürlichen und künstlichen Verdunstung in Verbindung mit einander.

Im ersten Falle wird das Salz gewonnen mittelst Soolgruben

(Salzsümpfe). Diese sind große flache Gruben, deren Boden sehr glatt mit Thon ausgeschlagen ist. Man legt sie in der Nähe des Meeres an, und sie bestehen:

1. Aus einem großen Behälter, tiefer als die Soolgruben, welcher zwischen letzteren und der See liegt. Er steht mit der See durch einen Canal in Verbindung und ist mit einer Schleuse versehen. Diese Behälter können zur Zeit der Fluth mit Seewasser gefüllt werden.

2. Aus den sogenannten Soolgruben, welche durch eine Menge kleiner Dämme in viele Abtheilungen getheilt sind, die mit einander zwar in Verbindung stehen, jedoch so, daß das Wasser häufig einen langen Umweg von der einen Reihe dieser Abtheilungen bis zur andern zu machen hat. Manchmal hat es 4 oder 500 englische Ellen weit zu fließen, ehe es das Ende dieses Labyrinthes erreicht.

Die verschiedenen Abtheilungen haben eine Menge besonderer Namen, durch welche sie technisch unterschieden werden, die aber an andern Orten wieder anders sind.

Die Soolgruben oder Salzsümpfe müssen den Nord-, Nordost-, oder Nordwest-Winden exponirt seyn.

Die natürlichen Salzquellen und besonders das Meerwasser enthalten nicht viel Salz, und deßhalb hat man eine andere Art der Verdunstung erfunden, mit welcher kein Kostenaufwand für Brennmaterial verbunden ist. Um nämlich die Verdunstung einer Flüssigkeit zu befördern und zu beschleunigen, muß die Luft auf eine große Oberfläche derselben einwirken können. Die Soolgruben, welche man zur Verfertigung des Baisalzes anwendet, nehmen eine große Strecke ebenen Bodens in Anspruch, aber die Gradirhäuser eignen sich besser für bergige Gegenden, und man erwählt für dieselben einen Ort, an welchem sie, wo möglich, einem starken Luftzug ausgesetzt sind.

Diese Gradirhäuser sind mehr eine Art von Hausgerippe, welches mit dünnen Wellenschichten wandartig ausgefüllt ist. Manchmal füllt man sie auch, statt der Dornenwellen, mit einer Menge von Stricken aus, welche von den Dachsparren herabhängen. Die Salzsoole wird über diese Dornenwände ꝛc. gleichmäßig durch Rinnen vertheilt, bietet der Einwirkung der Luft beim Herabtröpfeln eine sehr große Oberfläche dar und verdunstet sehr schnell.

Die Gradirhäuser sind mit einem Dache versehen, um sie gegen den Regen zu schützen. Ihre Tiefe beträgt nicht mehr als 10 oder 12 Fuß, dagegen ihre Länge oft 1200 bis 1600 Fuß. Die breite Seite muß den herrschenden Winden ausgesetzt seyn. Es macht sich häufig nöthig, die Salzsoole 20mal und noch öfterer in die Höhe zu pumpen, ehe sie gehörig concentrirt ist. Kalte trockne Winde sind der Verdunstung am günstigsten, dagegen feuchte, trübe und neblige Witterung sehr ungünstig, denn in solchen Fällen wird manchmal die Soole sogar schwächer.

Fig. 226. stellt ein Gradirhaus dar.
a. Queerdurchschnitt des Gebäudes.
b. Längendurchschnitt desselben.

ccc. Die Dornwellen zu zwei Drittheilen unten und zu ein Drittheil oben aufgeschichtet.

dd. Hölzerne Rinnen, um die Soole über diese Wellen zu vertheilen.

e. Grundriß und perspectivische Darstellung dieser Rinnen.

f. Einschnitte, durch welche die Soole in kleinen Quantitäten ausfließt, durch die Wellen dringt und der Luft eine große Oberfläche darbietet.

g. Dach mit Ziegeln gedeckt, die etwas gehoben sind, so daß zwischen ihnen freier Luftzug stattfinden kann und doch der Regen ausgeschlossen wird.

h. Behälter, in welchem die concentrirte Soole sich sammelt und aus demselben in die Rinnen gepumpt wird, um von Neuem über die Dornwellen vertheilt zu werden.

Das weiße Salz, welches man aus verschiedenen salzhaltigen Flüssigkeiten darstellt, kann in mehrere Sorten abgetheilt werden, und zwar

1. in Seesalz, welches man aus dem Seewasser durch Kochen gewinnt;

2. in solches Salz, welches man durch Kochen der natürlichen Salzsoole gewinnt, welche die Salzquellen liefern;

3. in Salz, welches aus Seewasser oder irgend einer Art von Salzwasser gewonnen wird, welches man erst durch Einwirkung der Sonne und Luft concentrirt, oder durch Verdunstung, die durch mechanische Mittel beschleunigt wird;

4. in Salz, welches man durch Auslaugen salzhaltiger Erden, Steine und Sandes gewinnt;

5. in gereinigtes Steinsalz, welches auf die Weise gewonnen wird, daß man das Steinsalz in Seewasser, Salzsoole oder reinem Wasser auflöst und abdampft; und endlich

6. in Salz auf Salz, welches in Seewasser oder Salzsoole aufgelöstes Baisalz ist, das durch Kochen in weißes Salz verwandelt wird. Unter eine dieser 6 Rubriken kann man alle die verschiedenen jetzt gebräuchlichen weißen Salzarten ordnen.

Die Salzsieder und besonders diejenigen, welche aus Salzsoole das Kochsalz darstellen, haben seit langer Zeit die Gewohnheit, der Salzsoole während des Kochens entweder in dem Momente, wo sich die Salzcrystalle zu bilden beginnen, oder etwas später einen Zusatz zu geben. Diese Zusätze sind verschiedener Art und sollen dazu dienen:

1. die Crystallisation zu beschleunigen;

2. dem Salz ein feineres Korn zu geben;

3. ihm ein größeres und festeres Korn zu geben, welches weniger geneigt ist, die Feuchtigkeit der Luft zu absorbiren;

4. das Salz reiner darzustellen; und endlich

5. ihm mehr Stärke zu geben, wodurch es für die Zwecke des Einsalzens und Einpökelns geschickter wird.

Die Substanzen, welche für diese Zwecke zugesetzt werden, sind Waizenmehl, Harz, Talg, junges Bier, schaales Bier, Bierhefe, Weinhefen und Alaun. Waizenmehl und Harz geben dem Salz ein kleines Korn. Butter, Talg und andere fettige Substanzen sollen die Crystal-

lisation beschleunigen. Manche Salzsieder geben besonders dem Hundefett in diesem Puncte den Vorzug; aber andere wenden diese Substanzen ohne alle Absicht und bloß aus alter Gewohnheit an. Es giebt auch Salzsieder, welche diese Zusätze nicht mehr anwenden und gefunden haben, daß ihr Salz eben so gut wird.

Weinhefen, Bierhefen, junges Bier und schaales Bier wird jetzt nur noch im westlichen England angewendet, wo man behauptet, daß dadurch ein größeres Korn und größere Härte und Festigkeit des Salzes erlangt werde. Andere behaupten auch, daß diese Substanzen die Crystallisation beschleunigen. Hoffmann giebt der stärksten Ale (Waizenbier) den Vorzug, und Plott behauptet, daß sie das Korn des Salzes vergrößere oder verkleinere, je nachdem sie mehr oder weniger schaal sey.

Die einzige gute Wirkung, welche gegohrne Flüssigkeiten, als Zusatz angewendet, hervorbringen können, müssen wahrscheinlich auf Rechnung ihres Säuregehaltes geschrieben werden, denn die Säure kann die alkalischen Salze der Soole verbessern und dadurch das Kochsalz trockner und härter machen, so daß es sich in der Feuchtigkeit schwieriger auflös't. In diesem Betreff sind wir der Meinung, daß schaale Ale oder Rheinwein den Vorzug verdienen, denn junge Ale enthält fast gar keine Säure.

Alaun in Verbindung mit Butter ist ein längst bekannter, in Cheshire gebräuchlicher Zusatz, um nämlich das Salz aus einigen besondern Soolearten niederzuschlagen, wie uns Dr. Leigh in seiner Naturgeschichte von Cheshire, Lancashire u. s. w. mittheilt. Er war der Erste, welcher die Salzsieder dieser Grafschaften, das Steinsalz zu reinigen gelehrt hat. Sie haben dieses Verfahren, so wie auch den Zusatz von Butter aufgegeben. Lowndes hat das Verfahren wieder herzustellen gesucht, aber man scheint sich überzeugt zu haben, daß diese Zusätze ganz unnütz sind, und die Salzsieder in Cheshire haben jetzt das richtige Verfahren gefunden, ihrem Salze die schlechten Eigenschaften, welche es hatte, zu nehmen. Statt dasselbe, wie sie es früher thaten, stark zu kochen, wenden sie jetzt ein langsameres Abdampfen bei einer gelinden Wärme an.

Die Holländer haben die größte Geschicklichkeit in der Kunst des Salzsiedens bewiesen und wenden auch einen Zusatz an, den sie sehr geheim gehalten haben. Sie setzen nämlich Molken zu, welche mehrere Jahre für diesen Behuf aufbewahrt werden, bis sie äußerst sauer sind. Dadurch wird ihr Salz stärker, dauerhafter und zum Einsalzen der Häringe und anderer Vorräthe geschickter.

Der entschiedene Vorzug, welchen man dem ausländischen Salz zum Einpökeln des Fleisches, und besonders demjenigen zu geben pflegte, welches in warmen Ländern durch freiwillige Verdunstung des Seewassers gewonnen worden war, veranlaßte den Dr. Henry, alle englischen Salzsorten zu untersuchen, um zu erfahren, ob sie wirklich dem ausländischen nachstehen, und worin der Grund davon liege. Folgende Tabelle enthält das allgemeine Resultat seiner Versuche:

1000 Gewichttheile bestehen aus:

Arten des Salzes.		Unauflösliche Substanz.	Schwefelsaurer Kalk.	Salzsaure Talkerde.	Totalsumme der salzsauren Erden.	Schwefelsaurer Kalk.	Schwefelsaure Talkerde.	Totalsumme der schwefels. Erden.	Totalsumme der Columne 1, 4 u. 7.	Reines salzsaures Natron.
Ausländ. Baisalz	St. Ubes	9	Spur	3	3	$23\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	28	40	960
	St. Martin	12	do.	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	19	6	25	$40\frac{1}{2}$	$959\frac{1}{2}$
	Dieron . .	10	do.	2	2	$19\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$23\frac{3}{4}$	$35\frac{3}{4}$	$964\frac{1}{4}$
Britisches Salz aus Seewasser	Schottisches (gemeines)	4	—	28	28	15	$17\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$935\frac{1}{2}$
	Schottisches (Sonntags-)	1	—	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	12	$4\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	29	971
	Lymington (gemeines)	2	—	11	11	15	35	50	63	937
	Desgleichen (Katzen-)	1	—	5	5	1	5	6	12	988
Cheshire-salz.	Zerkleinertes Steinsalz . .	10	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$	$0\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	—	$6\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	$983\frac{1}{4}$
	Fischereisalz	1	$0\frac{1}{4}$	$0\frac{3}{4}$	1	$11\frac{1}{4}$	—	$11\frac{1}{4}$	$13\frac{1}{4}$	$963\frac{3}{4}$
	Gemeines .	1	$0\frac{1}{4}$	$0\frac{3}{4}$	1	$14\frac{1}{2}$	—	$14\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$983\frac{1}{2}$
	Gesottenes		$0\frac{1}{4}$	$0\frac{3}{4}$	1	$15\frac{1}{2}$	—	$15\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$	$982\frac{1}{2}$

„Bei'm Seesalze, sagt Dr. Henry, welches durch rasche Abdampfung gewonnen wird, besteht der unauflösliche Theil aus einer Mischung von kohlensaurem Kalke mit kohlensaurer Talkerde und einem feinen Kieselerdensand; in dem Salze, welches aus der Cheshire-Soole gewonnen wird, besteht die unauflösliche Substanz fast ganz aus kohlensaurem Kalke. In den weniger reinen Stücken Steinsalz besteht sie hauptsächlich aus Märgelerde mit etwas schwefelsaurem Kalk. Die Quantität dieser Unreinigkeit ist, wie in der Tabelle angegeben, noch beträchtlich unter dem arithmetischen Mittel, welches in meinen Versuchen bei 1000 Theilen von 10 bis 45 variirt hat. Das Verhältniß im Durchschnitt läßt sich im Großen danach veranschlagen, daß die Regierung bei der Erhebung der Auflagen auf den Bushel Steinsalz 65 Pfund, statt 56 Pfund, dem gewöhnlichen Gewicht eines Bushel Salzes, rechnen läßt.

„Die entsetzliche Verfälschung der schottischen Varietät mit salzsaurer Talkerde hat sich mir ebenfalls aus meinen Versuchen ergeben und bleibt ein Vorwurf, der dieses Land trifft.

„Die Art von Salz, welche im höchsten Grade die Eigenschaft der Härte, der Dichtigkeit und der vollkommensten Crystallisation besitzt, eignet sich am besten zum Einsalzen der Fische und anderer Vorräthe, weil sie zwischen den verschiedenen Schichten beständig bleibt, oder durch die Flüssigkeiten, die aus den Vorräthen hervordringen, nur sehr allmälig aufgelöst wird. Deßhalb gewährt sie eine langsame, aber fortdauernde Versorgung der Vorräthe mit gesättigter Salzsoole. Zum Einpökeln und zum Eintauchen des Fleisches in gesättigte Salzauflösung eignen sich dagegen die kleinkörnigeren Varietäten eben so

gut, ja wegen ihrer größern Auflöslichkeit sogar noch besser, wenn sie nämlich dabei eben so rein sind." (Phil. Trans. 1810 Part I.)

Henry's Versuche zeigen, daß das großkörnige britische Salz an Dichtigkeit der Textur dem ausländischen Baisalze gleichkomme. Seine antiseptischen Eigenschaften sind auch dieselben.

Das gesottene Salz in Cheshire wird bei einer Hitze von 226° F. (wenn man das Thermometer in die völlig gesättigte Soole eintaucht) aus Soole gewonnen, die so lange gekocht wird, bis kaum soviel Flüssigkeit übrig bleibt, um die kleinen und weichen niedergefallenen Crystalle zu bedecken. Man sammelt das Salz in conischen Weidenkörben, und nachdem es abgetropft ist, trocknet man es im Ofen, wo es $\frac{1}{7}$ seines Gewichtes verliert.

Das gewöhnliche Kochsalz in Cheshire gewinnt man aus einer Soole, die so lange abgedampft wird, bis sie gesättigt ist; man raucht sie alsdenn bei 160 bis 170° F. noch vollends ab. Dieses Salz schießt in Gestalt viereckiger Pyramiden an und hat ein dichtes und hartes Gefüge. Man läßt es abtropfen, trocknet es aber nicht im Ofen.

Großkörniges lockeres Salz in Cheshire wird aus Soole gewonnen, die man bei einer Hitze von 130 oder 140° F. abraucht. Es ist etwas härter, als das gewöhnliche Kochsalz und hat ziemlich eine cubische Form.

Das großkörnige oder das sogenannte Fischereisalz in Cheshire wird aus einer Soole gewonnen, die nur in einer Hitze von 100 oder 110° F. abgedampft wird. Das Verfahren dauert 7, 8 oder selbst 10 Tage, und das Salz bildet große, fast würfelartige Crystalle.

Das im Ofen getrocknete Salz eignet sich für den Wirthschaftsverbrauch; das gemeine Salz zum Einsalzen der Fleischvorräthe, welche nicht für Seereisen oder zur Versendung in warme Himmelsstriche bestimmt sind, denn dann thut man besser, das großkörnige oder das Fischereisalz anzuwenden.

Sobald man die Soole zu erhitzen beginnt, bildet sich ein Niederschlag, den man entweder ausschöpft oder mit den ersten Salzcrystallen sich vermischen läßt und dann wegnimmt. Manche Soolen geben keinen solchen Niederschlag, bilden aber doch immer einen sehr harten Pfannenstein, der nach drei oder vier Wochen so hart zu werden pflegt, daß man ihn mit Gewalt losbrechen muß.

In Schottland dampft man das Seewasser von Anfang bis zu Ende in der Siedhitze ab, so daß das gewonnene Salz dem im Ofen getrockneten in seinen Eigenschaften ziemlich nahe kommt, aber an manchen Orten läßt man das Feuer vom Sonnabend bis zum Montag verlöschen, die Crystalle nehmen an Größe beträchtlich zu, und das gewonnene Salz heißt Sonntags-Salz.

Zu Lymington läßt man das Meerwasser in flachen Gruben verdunsten, bis es auf $\frac{1}{6}$ dieses Volumens reducirt ist. Alsdann kommt es in die Kessel, um vollständig abgedampft zu werden. Man nimmt die ganze Salzmasse auf einmal heraus und bringt sie in Tröge mit durchlöcherten Boden, wo man es abtropfen läßt. Unter diesen Trögen sind Gruben angebracht, in welchen sich die abtropfende bittere Flüs-

sigkeit sammelt. Man hat auch in der Richtung der Löcher des Troges in den Gruben Pfähle eingeschlagen, an welche die abtropfende Mutterlauge noch einen Theil Salzcrystalle abgiebt. Diese Salzkatzen, wie man sie nennt, wiegen 60 bis 80 Pfund.

Wenn die Salzgewinnung der kalten Witterung halber eingestellt werden muß, so dampft man die Mutterlauge ab, scheidet das Salz aus und bewahrt es zum Concentriren der Soole im Sommer auf.

Die abgedampfte Flüssigkeit wird dann in Abkühler gebracht, wo bei kalter und heiterer Witterung Epsom-Salz crystallisirt. Die Quantität desselben beträgt ungefähr den achten Theil der gekochten Flüssigkeit, und 4 oder 5 Tonnen dieses Salzes werden aus einer Quantität Soole gewonnen, welche 100 Tonnen Kochsalz und 1 Tonne Salzkatzen gegeben hat.

Wird dieses einfache Epsomsalz nochmals aufgelöst und crystallisirt, so heißt es doppeltes Epsomsalz.

Da Bergmann irriger Weise behauptet hatte, das Meereswasser enthalte keine schwefelsaure Talkerde, so haben Einige geglaubt, daß man Schwefelsäure oder irgend ein schwefelsaures Salz der Mutterlauge zusetzen müsse, um Epsomsalz zu erhalten.

In Cheshire wird das Wasser des Flusses Mersey mit Steinsalz gesättigt, so daß 100 Tonnen Soole wenigstens 23 Tonnen Kochsalz liefern, während dieselbe Quantität Seewasser, bei gleichem Aufwand an Brennmaterial, nur 2 Tonnen 17 Ctr. liefert.

Man hat einige Versuche gemacht, zwischen eisernen Walzen zerkleinertes Steinsalz zum Einsalzen der Fleischvorräthe zu benutzen, aber die Resultate sind noch nicht vollständig bekannt.

Der größte Theil des Salzes, welches in London unter dem Namen Baisalz verkauft wird, ist weiter nichts, als grobkörniges oder Fischereisalz aus Cheshire.

Die verschiedenen Salzvarietäten scheinen ziemlich dieselbe Quantität Wasser zu enthalten, nachdem man sie in einer Wärme von 212° F. getrocknet hat. Reines durchsichtiges Steinsalz verlor in einer schwachen Rothglühhitze nichts von seinem Gewichte, knisterte auch nicht, gleich den künstlichen Varietäten, ab, wenn es plötzlich und stark erhitzt wurde. Die Salze, welche salzsaure Talkerde enthalten, zersetzen sich und verlieren ihre Säure in der Rothglühhitze: 100 Theile trocknes grobkörniges Fischereisalz verliert gegen 3 Theile Wasser; eben so das Salz von Saint-Martin. Das Baisalz von Oleron verliert $2\frac{1}{2}$; gemeines Cheshire-Salz $1\frac{1}{2}$; getrocknetes Cheshire-Salz $\frac{1}{2}$. Die Abknisterungskraft bot dasselbe Verhältniß dar und war am auffallendsten bei den grobkörnigen Varietäten.

Das Verhältniß der andern Bestandtheile des salzsauren Natrons, welches in diesen Salzen enthalten ist, scheint bei allen ziemlich dasselbe zu seyn, und der Unterschied, der hinsichtlich der ökonomischen Benutzung gemacht wird, ist keineswegs abhängig von einer Verschiedenheit in ihrer chemischen Zusammensetzung, sondern bloß von der Größe der Crystalle und dem Grade der Dichtigkeit und Härte derselben.

Zwischen dem großkörnigen Britischen Salz und den ausländischen

Salzsorten ist, hinsichtlich der specifischen Schwere, wenig oder keine Verschiedenheit bemerkbar, und wenn auch nicht behauptet werden kann, daß das Britische Salz reiner sey, so läßt sich doch mit Zuverlässigkeit annehmen, daß die grobkörnigern Varietäten dem ausländischen Bai-Salze, hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften, völlig gleich sind, und daß der Vorzug, welchen man den ausländischen Salzen giebt, nur auf einem Vorurtheile beruht.

Tinkal oder roher Borax

wird aus Ostindien eingeführt, wo man ihn durch Verdunsten des Wassers gewisser Seen entweder in flachen Gruben, wie bei der Gewinnung des Bai-Salzes oder durch künstliches Abdampfen erhält. Der auf diese Weise dargestellte Tinkal wird alsdann mit saurer Milch befeuchtet, damit die Crystalle nicht in Pulver zerfallen.

Tausend Theile Tinkal enthalten nach Klaproth 145 Theile Natron, 370 Theile Borsäure und 470 Theile Wasser. Berzelius würde ihn also bezeichnen mit $Na \cdot B^8 + 24 (H \cdot H)$.

Den Tinkal benutzt man zur Darstellung des raffinirten Borax.

Raffinirter Borax (borsaures Natron).

Das Raffiniren des Tinkals war lange Zeit ein Geheimniß und nur den Holländern bekannt. Die Versuche, welche von den Chemikern anderer Nationen angestellt wurden, scheinen lange Zeit fruchtlos gewesen zu seyn, offenbar, weil sie nicht berücksichtigt hatten, daß ein Zusatz von Natron erforderlich sey, um die überschüssige Borsäure im Tinkal zu sättigen.

Raffinirten Borax kann man erhalten, wenn man den Tinkal calcinirt, mit der nöthigen Quantität kohlensaurem Natron kocht, die Auflösung filtrirt und verkühlen läßt. Die kleinen Crystalle, welche man auf diese Weise erlangt, werden wieder in Wasser aufgelöst und wie zuvor crystallisirt, nur daß man die Auflösung sehr allmälig, wie bei der Crystallisirung des Zuckers, verkühlen lassen muß.

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man den Tinkal zerkleinert und auf einem Seihtuche, welches man über einem Durchschlag ausgespannt hat, 1 Fuß dick schichtet. Man wäscht ihn dann mit einer kleinen Quantität Aetznatron-Flüssigkeit von 5° B., bis daß die Flüssigkeit nur wenig gefärbt durchläuft. Der gewaschene Tinkal wird nach und nach in einen bleiernen Kessel mit siedendem Wasser eingetragen, bis letzteres eine Stärke von 20° B. erlangt hat. Auf 100 Pfund gewaschenen Tinkal im Kessel werden 12 Pfund kohlensaures Natron zugesetzt, und man läßt alsdann die Lauge sich setzen und crystallisiren.

Da die Mutterlauge sehr hoch gefärbt ist, so dampft man sie bis zur Trockenheit ab, calcinirt den Rückstand, löst ihn wieder auf, und die Auflösung crystallisirt wie zuvor.

Die Franzosen führen jetzt keinen Borax mehr ein, sondern fabriciren ihren ganzen Boraxbedarf, gegen 25 Tonne jährlich, aus der Borsäure der Italienischen Seen.

Zu diesem Behuf löst man allmälig 1200 Pfund kohlensaures

Natron in 1000 Pfund Wasser auf und setzt in Portionen von 20 Pfund nach und nach 600 Pfund Toscanische Borsäure zu. Da ein sehr heftiges Aufbrausen erfolgt, so darf der bleierne Kessel nur zur Hälfte gefüllt seyn, auch nicht eher frische Säure zugesetzt werden, als bis die Oberfläche des Wassers von allem Schaume rein ist.

Nachdem die ganze Säure eingetragen worden ist, erstickt man das Feuer mit feuchter Asche und schließt das Register des Schlotes, damit keine Wärme verloren gehe. Auch dem Kessel giebt man einen hölzernen mit Blei überzogenen Deckel und bedeckt letzteren noch außerdem mit wollenen Tüchern. Nach dreißig Stunden zieht man die Flüssigkeit in bleierne Crystallisirgefäße ab. Wenn die Gefäße nicht über 1 Fuß hoch gefüllt werden, so kann man zum erstenmal schon in 3 oder 4 Tagen Crystalle abnehmen.

Da man im Handel Crystalle von beträchtlicher Größe verlangt, so nimmt man sie anfänglich mittelst eines Meisels und eines Hammers vorsichtig von dem Boden und den Wandungen des Crystallisirgefäßes ab, lös't sie wieder in kochendem Wasser auf, setzt $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes kohlensaures Natron zu, bis die Lauge 20° B., enthält. Damit man eben so große Crystalle erhalte, wie sie die Holländer darstellen, darf man nicht weniger als 1 Tonne Borax auf einmal crystallisiren.

Ist die Auflösung vollendet und die Flüssigkeit kochend, so zieht man sie in ein großes hölzernes Crystallisirgefäß ab, welches dick mit Blei ausgekleidet ist und ungefähr 6 Fuß in's Gevierte enthält. Dieses Gefäß muß von Außen mit wollenen Tüchern umgeben werden, welche von einem eisernen oder hölzernen Gestelle getragen werden. In diesem Gefäße muß die Auflösung in vollkommener Ruhe 17 oder 18 Tage lang bleiben, bis sie auf 86° F. herabsinkt.

Wenn die Crystallisation hinlänglich vorgeschritten ist, was man aus der eben angegebenen herabgesunkenen Temperatur abnimmt, so öffnet man den Deckel des Crystallisirgefäßes, zieht die Mutterlauge mit Hülfe eines Hebers ab, legt den Deckel wieder auf und nimmt ihn erst nach 6 oder 8 Stunden wieder ab. Dieß geschieht in der Absicht, damit die Wärme nur langsam entweicht, damit, in Folge einer plötzlichen Differenz der Temperatur, die Crystalle nicht zerspringen.

Endlich nimmt man nach und nach alle Crystalle mit einem Meisel und einem Hammer ab, welche an den Wandungen des Crystallisirgefäßes hängen. Man zerkleinert diese Crystalle alsdann mittelst eines Hammers. Man sondert die großen Bruchstücke aus und legt diejenigen bei Seite, welche weniger als 2 Unzen wiegen. Sollte man an den großen Crystallstücken einige Flecken von boraxsaurem Kalk oder boraxsaurer Talkerde entdecken, so nimmt man dieselben mit einem kleinen Zuckermesser ab.

Die kleinen Crystalle werden bei der nächsten Operation wieder geschmolzen, und die Mutterlauge von den ersten Crystallen wird bei der nächsten Operation angewendet zur Auflösung des kohlensauren Natrons.

100 Pfd. der besten Toscanischen Borsäure enthalten die Hälfte

ihres Gewichtes reine Säure und würden in einem Versuchslaboratorium, wo man mit der größten Genauigkeit zu Werke geht, 150 Pfd. raffinirten Borax geben. Da aber die gewöhnliche Säure nur 48 Procent reine Säure enthält, und da überdieß die wiederholten Auflösungen, welche sich nöthig machen, um große Crystalle zu erhalten, immer einigen Verlust herbeiführen, so darf der Fabrikant höchstens darauf rechnen, von 100 Pfd. Borsäure 140 bis 142 Pfd. Borax zu erhalten.

Die Boraxfabriken müssen an solchen Orten angelegt werden, wo die Crystallisationsgefäße nicht den Erschütterungen ausgesetzt sind, welche das Fuhrwerk auf dem Straßenpflaster hervorbringt. Auch müssen die Crystallisirgefäße so befestigt seyn, daß das Abschlagen der Crystalle in dem einen Gefäß nicht in den andern eine Bewegung hervorbringt, weil dann die Crystalle in Folge der Vibration der Flüssigkeit nicht ihre völlige Größe erlangen können.

Durch diese, von Hrn. Payen eingeführten, Verbesserungen ist der mittlere Preis eines Pfundes Borax in Frankreich von 3 Fr. 15 Cent. bis auf 1 Fr. 30 C. herabgesunken. Würde die Consumtion des Boraxes größer werden, so würde auch der Preis desselben noch tiefer herabsinken.

Der Borax wird zum Löthen gebraucht, auch zur Verfertigung künstlicher Edelsteine, ferner zum Schmelzen edler Metalle, und endlich zur Glasur des Porzelanes.

Den raffinirten Borax nennt Thomson doppelt borsaures Natron und bezeichnet ihn mit 2 B: Na· + 8 H· oder mit 19000. Berzelius nennt ihn Boras natricus und bezeichnet ihn mit N: B:^{2} + 10 (H·H) oder mit 2453820.

Rochelle- oder Seignette-Salz. (Weinsteinsaures Kali und Natron.)

Dieses Salzes bedienen sich die höhern Classen der Gesellschaft in England als Purgirmittel. Es ist die soda tartarisata der medicinischen Facultät.

Man erhält dieses Salz, wenn man 20 Unzen kohlensaures Natron in 10 Weinpinten Wasser auflöst und allmälig 20 Unzen Weinsteinrahm zusetzt, die Auflösung filtrirt, bis zum Salzhäutchen abraucht und crystallisiren läßt.

Berzelius nennt dieses Salz Tartras calico-natricus cum aqua. Die wahrscheinliche Zusammensetzung desselben ist K: T^{--2} + N: T^{--2} + 20 (H·H), und das Atomgewicht desselben 7548390. Thomson bezeichnet es mit K· T^{--} + N· T^{--} + 8 H· oder mit 35500. Phillips stimmt im Betreff der Zusammensetzung dieses Salzes mit Thomson überein, behauptet nur, daß es kein Crystallisationswasser enthalte, so daß es mit 214 zu bezeichnen wäre, wenn man den Wasserstoff als Einheit annimmt, oder nach Thomson's Scale mit 26750.

Phosphorsaures Natron.

Dieses Salz war ursprünglich bekannt unter dem Namen sal mirabile perlatum. Man bedient sich desselben in der Chemie zur Entdeckung der Talkerde in Mineralwässern und sauren Auflösungen.

Man stellt es dar, indem man 1400 Gran crystallisirtes kohlensaures Natron in 2100 G an Wasser von 150° F. auflöst. Der Auflösung setzt man allmälig 500 Gran Phosphorsäure von 1,85 specifischer Schwere zu, kocht die Mischung einige Minuten lang, filtrirt sie und läßt dieselbe durch Verkühlen crystallisiren. Man erhält 1450 bis 1550 Gran crystallisirtes phosphorsaures Natron.

Man kann auch 40 Weinpinten kochendes Wasser auf 20 Pfd. Knochenasche schütten und alsdann 16½ Pfd. Schwefelsäure zusetzen, welche man zuvor mit einem gleichen Gewichte Wasser verdünnt hat. Den folgenden Tag seiht man die Flüssigkeit durch und wäscht den Rückstand, um ihn von der Säure zu befreien. Man vermischt alle Flüssigkeiten, dampft sie bis zur Hälfte ab, stellt sie ruhig hin, zieht sie von Neuem ab, raucht sie wiederum bis zur Trockne ab, schmelzt die Masse in einem Schmelztiegel und löst sie in Wasser auf. Man erhält auf diese Weise unreine Phosphorsäure, welcher man kohlensaures Natron zusetzt, um den Kalk niederzuschlagen. Man filtrirt hierauf die Flüssigkeit und läßt sie crystallisiren.

Mikrokosmisches Salz. (Phosphorsaures Ammoniak und Natron.)

Dieses Salz wird hauptsächlich zu Löthrohrversuchen angewendet. Man stellte es ursprünglich aus dem Harn dar, weßhalb man es auch schmelzbares Harnsalz zu nennen pflegte. In Berzelius Abhandlung, über die Anwendung des Löthrohres, kommt es unter dem Namen Phosphor-Salz vor.

Berzelius bereitet dasselbe, indem er 16 Theile Salmiak in einer sehr kleinen Quantität von kochendem Wasser auflöst, 100 Theile crystallisirtes phosphorsaures Natron zusetzt, die Auflösung filtrirt und langsam verkühlen läßt, worauf sich kleine Crystalle bilden. Die Mutterlauge enthält Kochsalz und ein säuerliches phosphorsaures Salz, welches mit Ammoniak gesättigt werden muß, wenn man diese Mutterlauge benutzen will. Wenn dieses phosphorsaure Natron-Ammoniak nicht rein ist, so schmilzt es in ein undurchsichtiges Kügelchen und muß wieder aufgelöst und von Neuem crystallisirt werden.

Abgedampft darf die obige Auflösung nicht werden, weil sonst das Ammoniak verfliegt, und die Flüssigkeit, welche dadurch einen Ueberschuß an Säure erhält, sodann wenig oder gar keine Crystalle absetzt.

Das Salz verwittert an der Luft und verliert mit seinem Crystallisationswasser auch einen Antheil Ammoniak.

Flüssiges bernsteinsaures Natron.

Man bedient sich dieser Flüssigkeit nur, um in Mineralwässern und sauren Auflösungen das Eisen zu entdecken und aus denselben abzuscheiden.

Man stellt diese Flüssigkeit dar, indem man einer wässrigen Auflösung von kohlensaurem Natron Bernsteinsäure zusetzt, so daß die Flüssigkeit etwas mehr Säure enthält, als zur Sättigung des Natrons erforderlich ist.

Flüchtiges Alkali oder Ammoniak.

Dieses Alkali hat keine Namen-Veränderung erfahren. Einige Chemiker haben indessen den Vorschlag gemacht, ihm einen Namen zu geben, durch welchen seine wirkliche oder vermuthete Zusammensetzung angezeigt werde. Der Theorie nach ist es zusammengesetzt aus 3 Volumtheilen Wasserstoffgas und 1 Volumtheil Stickstoff in 2 Volumtheile verdichtet. Dieses will nämlich so viel sagen, daß die Zusammensetzung nur die Hälfte der Summe der Volumtheile seiner Grundstoffe einnimmt. Der Dr. Thomson bezeichnet deßhalb das Atomgewicht des Ammoniaks mit 2125. Berzelius bezeichnet die Zusammensetzung des Ammoniaks mit $N \cdot H^6$ und sein Atomgewicht mit 214570, so daß, dieser Theorie zufolge, 100 Theile desselben 46,6 Sauerstoff enthalten; und allerdings ist seine Sättigungskraft der Säuren derjenigen anderer alkalischer Basen gleich, welche dieses Verhältniß Sauerstoff enthalten.

Reines Ammoniak, Ammoniakgas oder auch alkalische Luft, wie der Entdecker dieser Substanz, nämlich Dr. Priestley, diese Substanz ursprünglich zu nennen pflegte, erhält man über gelindem Feuer aus flüssigem Ammoniak. Man fängt das Gas in Gefäßen über der Quecksilber-Wanne auf, weil es vom Wasser rasch absorbirt wird, indem 1 Maaß desselben 780 Maaß Gas verschluckt. Man macht keine Anwendung davon.

Flüssiges Ammoniak

ist der Liquor ammoniae der medicinischen Facultät in England. Häufig bezeichnet man auch mit dem Ausdruck flüssiges Ammoniak zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtetes Ammoniakgas.

Im Kleinen wird die Ammoniak-Flüssigkeit auf die Weise dargestellt, daß man 6 Unzen ungelöschten Kalk mit 1 Pinte Wasser löscht und nach einer Stunde eine siedend heiße Auflösung von 8 Unzen Salmiak in 3 Pinten Wasser zusetzt, das Gefäß bedeckt, die Flüssigkeit, wenn sie kalt geworden ist, durchseiht und 12 Unzenmaaß in eine Vorlage abdestillirt, die man in ein Gefäß mit Wasser von 50° F. zu legen hat.

Hr. Woulfe hat folgenden Versuch über die Destillation des Salmiaks mit ungelöschtem Kalk angestellt.

Zwölf Pfd. Englischer Salmiak und 26 Pfd. ungelöschter Kalk wurden gepülvert, mit einander vermischt und in einen eisernen Kolben mit einem Helm aus Steingut eingetragen, mit welchem er seinen ersten Apparat in Verbindung setzte. Nachdem der Apparat lutirt worden war, wurde durch eine Tubulatur des Helmes 1 Gallone Wasser eingeschüttet und die Oeffnung sogleich verschlossen. Der Kalk wurde heiß und entband eine große Quantität Gas, welches mit flüchtigem Alkali stark geschwängert war und sich im Wasser verdichtete. Nur die Luft entwich am obern Theile des Gefäßes ohne merklichen Ammoniak-Geruch.

Am folgenden Morgen, nachdem der Kolben wieder kalt geworden

war, wurde abermals 1 Gallone Wasser eingegossen und ein gelindes Feuer 10 Stunden lang unter dem Kolben unterhalten. Während dieser Zeit ging fast 1 Pfd. flüchtiges Alkali über. Die Gluth wurde alsdann erhöht und in diesem Zustand abermals 12 Stunden lang unterhalten. Mit dem, was früher überdestillirt war, hatte man jetzt $8\frac{1}{4}$ Pfd. flüchtiges Alkali von einer solchen Stärke gewonnen, daß es zu Eau de Luce benutzt werden konnte. Man nahm jetzt dieses Alkali aus der Vorlage heraus und bewahrte es auf Nachdem die Gefäße kalt geworden waren, wurden abermals 2 Gallonen Wasser in den Kolben geschüttet und die Feuerung, wie oben beschrieben, unterhalten, bis 7 Pfd. eines schwachen flüchtigen Alkali übergetrieben waren. Dieser Spiritus ist für die nachfolgenden Destillationen dem reinen Wasser vorzuziehen.

Während der ersten 16 Stunden der Destillation entwich beständig aus dem Wasser in der Flasche eine sehr schwach mit flüchtigem Alkali geschwängerte Luft, und besonders, wenn das Wasser heiß wurde; aber später wurde keine Luft mehr entbunden.

Um die Dämpfe zu verdichten, wendete man zwei Flaschen aus Steingut an, von der Capacität einer Gallone, aber nur zu 3 Viertheilen mit Wasser gefüllt. Sobald die eine durch die Dämpfe erwärmt worden war, wurde sie durch die andre ersetzt, während die erstere in einem Gefäße mit kaltem Wasser abgekühlt wurde. Diese Veränderung der Verdichtungs-Flaschen wurde während der ganzen Operation fortgesetzt. Das Gewicht der 6 Quart Wasser nahm auf diese Weise um $2\frac{1}{2}$ Pfd. zu; und aus den nachfolgenden Versuchen scheint sich zu ergeben, daß 1 Pfd. dieser im Wasser verdichteten Dämpfe sich zu 1 Pfd. des bei Seite gesetzten flüchtigen Alkali's, welches zu Eau de Luce benutzt werden sollte, wie 140 zu 76 oder fast wie 2 zu 1 verhielt. Man gewann also an 5 Pfd. flüchtiges Alkali, welches bei der gewöhnlichen Destillationsart verloren gegangen seyn würde.

Man vermischte hierauf das Wasser der Flaschen aus Steingut, welches mit alkalischen Dämpfen gesättigt war, mit einander und brachte davon in einen gläsernen Kolben eine solche Quantität, welche gerade 4 Unzen alkalischer Dämpfe enthielt. Auch 4 Unzen des flüchtigen Alkali's, welches zu Eau de Luce bei Seite gesetzt worden war, wurden in einen andern Kolben von derselben Größe eingetragen und bis zum Volumen der andern Flüssigkeit mit Wasser verdünnt.

Letzterer Kolben verlangte 1 Pfd. 3 Unzen verdünnte Schwefelsäure zu seiner Sättigung und wurde dabei nicht heiß. Das Wasser dagegen, welches 4 Unzen alkalische Dämpfe absorbirt hatte, verlangte 2 Pfd. 3 Unzen derselben Säure, und der Kolben wurde dabei so heiß, daß man ihn kaum in der Hand halten konnte, selbst nachdem die Flüssigkeit mehrmals mit 2 Quart Wasser verdünnt worden war. Daraus ergiebt sich, daß zwischen den beiden Producten, abgesehen von ihrer respectiven Stärke, eine große Verschiedenheit stattfindet. Bei einer andern Destillation wurde die, von den das Wasser durchstreichenden Dämpfen erzeugte, Wärme gemessen und betrug bis 110° F.

Wenn man Aetzammoniak mit Kalk rectificirt, findet ebenfalls eine

große Entbindung von Luft statt, welche in hohem Grade mit flüchtigem Alkali geschwängert ist, das sich im Wasser verdichtet und dasselbe erhitzt. Dieses Wasser ist so stark mit den bezeichneten Dämpfen geschwängert, daß es ein sehr gutes Eau de Luce giebt. Es ist sogar noch stärker, als dasjenige, welches bei'm ersten Versuche gewonnen und zu Eau de Luce aufbewahrt wurde. Man muß aber zwei Flaschen aus Steingut anwenden und dieselben so oft verändern, als sie warm werden.

Die specifische Schwere der Ammoniak-Flüssigkeit für medicinischen Gebrauch soll 0,960 betragen. Diese Flüssigkeit enthält alsdann $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes Ammoniakgas. Nach Dr. Henry soll man indessen der Ammoniak-Flüssigkeit, welche man zur Untersuchung der Mineralwässer und der sauren Auflösungen gebrauchen will, eine specifische Schwere von 0,970 geben, damit 1 Volumtheil derselben ein gleiches Volumen Schwefelsäure von 1,135 specifischer Schwere, oder Salpetersäure von 1,143, oder Salzsäure von 1,074 specifischer Schwere zu sättigen vermag.

Die stärkste Ammoniak-Flüssigkeit, welche sich, ohne außerordentliche Sorgfalt anzuwenden, aufbewahren läßt, hat 0,954 specifische Schwere und enthält ziemlich den dritten Theil ihres Gewichtes Ammoniakgas oder 15 Atomtheile Wasser auf 1 Atom Ammoniak.

Schwefelsaures Ammoniak.

Dieses bereitet man gegenwärtig aus der Ammoniak-Flüssigkeit, welche man als secundäres Product bei der Destillation des Steinkohlengases erhält. Ein chaldron Newcastle-Steinkohlen giebt in der Regel 200 Pfd. Ammoniak-Flüssigkeit, die zum größten Theil aus schwefelsaurem und kohlensaurem Ammoniak besteht. Eine Gallone oder $8\frac{1}{2}$ Pfd. dieser Flüssigkeit, welche man aus Steinkohlen gewonnen hat, die eine lebhafte Verbrennung besitzen, verlangt zu ihrer Sättigung 15 bis 16 Unzen Schwefelsäure von 1,840 specifischer Schwere. Aber dieselbe Quantität Ammoniak-Flüssigkeit von Steinkohlen, welche durch die Verbrennung in eine weiße Asche verwandelt werden, bedarf zu ihrer Sättigung nur 9 Unzen Schwefelsäure.

Man muß zuvor die Stärke der Flüssigkeit ausmitteln und schüttet zu diesem Behuf in mehrere Gefäße $\frac{1}{2}$ Pinte der Flüssigkeit. In diese Gefäße bringt man hierauf verschiedene Gewichtsmengen calcinirten fein gepülverten Gyps, z. B. in das eine Gefäß 3 Drachmen, in ein anderes 4 Drachmen, in ein drittes 5 Drachmen und so fort. Man rührt hierauf die Mischung gut um und läßt sie 3 oder 4 Stunden lang stehen. Hierauf taucht man in jedes Gefäß ein Stückchen Probepapier, z. B. solches, was mit Lackmustinctur blau gefärbt worden ist, und bemerkt sich das Gefäß, in welchem bei der geringsten Quantität Gyps das Papier roth gefärbt worden ist.

Hat man die Ammoniak-Flüssigkeit gemessen, so setzt man auf 8 Gallonen derselben calcinirten Gyps in dem Verhältnisse zu, daß auf jede Drachme im Probirgefäß ein Pfd. gerechnet wird. Die Mischung wird dann umgerührt, und wenn sie sich gesetzt hat, die Flüs-

sigkeit abgegossen und abgedampft. Zuerst fällt eine Portion schwefelsaurer Kalk nieder, den man wegnimmt. Aber bald beginnen die Crystalle des schwefelsauren Ammoniaks sich zu bilden. Man nimmt sie aus der siedenden Flüssigkeit und legt sie zum Abtropfen um den Kessel herum in Körbe, so daß die abtropfende Flüssigkeit wieder in den Kessel zurücklaufen kann. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis der Inhalt des Kessels zur völligen Trockne abgeraucht ist.

84 Pfd. schwefelsaures Ammoniak kann man im Durchschnitt aus 54 Gallonen Ammoniak-Flüssigkeit von Newcastle-Steinkohlen und 63 Pfd. calcinirtem Gyps gewinnen.

Manchmal ist die Ammoniak-Flüssigkeit mit Vitriolöl gesättigt, aber in diesem Fall ist das schwefelsaure Ammoniak mit Oel verunreinigt, von welchem man es auf die Weise befreit, daß man es bei beständigem Umrühren gelinde erwärmt, damit jeder Theil gleichmäßig die Wirkung der Wärme erfahre, bis ein Theil des Oeles verdunstet, und der andere in Kohle verwandelt worden ist. Alsdann erscheint die Auflösung im Wasser farblos.

Schwefelsaures Ammoniak wird zur Fabrikation des Salmiaks und des flüchtigen Riechsalzes benutzt. Es enthält 1 Atom Säure, 1 Atom Alkali und 1 Atom Wasser. Dasjenige schwefelsaure Ammoniak, welches Berzelius analysirt hat, enthielt aber 2 Atom Wasser.

Salpetersaures Ammoniak.

Es führt auch den Namen nitrum flammans, wegen seiner plötzlichen Ausdehnung in der Wärme. Erst neuerdings hat man es zur Erzeugung des Lustgases (Stickstoffprotoxyd) angewendet.

Man stellt dieses Salz dar, indem man die verdünnte Salpetersäure mit $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaurem Ammoniak sättigt, die Flüssigkeit, wenn es nöthig ist, abraucht und crystallisiren läßt.

Dieses Salz besteht aus 1 Atom Ammoniak und 1 Atom Salpetersäure. Nach Davy ist der Wasserantheil veränderlich und demgemäß auch die Gestalt dieses Salzes.

Salmiak.

Der Name, welchen dieses Salz fast 2000 Jahre lang geführt hat, ist von den Chemikern des südlichen Europa's in hydrochlorsaures Ammoniak und von den Chemikern des nördlichen Europa's in Murias ammonicus umgewandelt worden.

Seit mehreren Jahrhunderten ist dieses Salz allgemein gebräuchlich gewesen und wurde aus Aegypten gebracht. Lange Zeit kannte man weder die Bestandtheile dieses Salzes noch seine Fabrikation. Im Jahr 1790 sendete der französische Consul, Hr. Lemeri, zu Großcairo seiner Regierung eine Beschreibung des Verfahrens, dessen man sich in Aegypten zur Darstellung dieses Salzes bedient.

Die Eingebornen sammeln nämlich die Excremente der Cameele, Ochsen und anderer Thiere, welche sich von Salzpflanzen nähren. Diese Excremente werden getrocknet und als Brennmaterial benutzt. Der Ruß wird gesammelt und in große gläserne Flaschen von 18 oder 19

Zoll Durchmesser, und mit einem Hals von mehrern Zollen Höhe, gethan. Die Flaschen werden bis auf einen Abstand von 4 Finger Breite gefüllt und dann 3 Tage lang erhitzt. Den 2ten Tag sublimirt der Salmiak und hängt sich an den obern Theil der Flasche. Wenn der Proceß beendigt ist und die Gefäße kalt geworden sind, so werden sie zerbrochen, und der Salmiak zum Verkauf herausgenommen. Auf 5 Pfd. Ruß rechnet man etwa 1 Pfd. Salmiak.

Nachdem man die Bestandtheile dieses Salzes entdeckt hatte, bildeten sich in verschiedenen Theilen Europa's, zuerst aber in England und Schottland, mehrere Salmiakfabriken. Man wußte, daß während der fauligen Gährung gewisser thierischer Substanzen sich kohlensaures Ammoniak entbindet, und daß man eine ziemliche Quantität desselben erhalten könne, durch Destillation der Fische, der Hörner, der Knochen und der Hufe der Thiere. Man kam anfangs auf den Gedanken, ganz einfach die Säure und das Alkali zu mischen. Da aber viel flüchtiges Alkali dabei verloren ging, so fand man bald, daß mit dieser Bereitungsart keine Ersparniß verbunden sey.

Fig. 227 giebt den Grundriß des Apparates, mit welchem Hr. Leblanc zu Saint-Denis bei Paris den Salmiak fabricirt. Er zersetzt das Seesalz in einer Art von Reverberirofen, dessen Sohle mit Blei bedeckt ist, durch Schwefelsäure. Die salzsauren Dämpfe werden in eine anstoßende Bleikammer geleitet, wo sie mit den Dämpfen des kohlensauren Ammoniaks zusammentreffen, das sich aus thierischen Substanzen entbindet, welche in einem gemeinschaftlichen Ofen in 3 gußeisernen Cylindern destillirt werden. Da das Salz in dem ersten Ofen nicht vollständig zersetzt werden kann, so bringt man es hierauf in einen zweiten, der für eine heftige Gluth eingerichtet ist. Der alkalische Rückstand dieses Salzes dient zur Fabrikation des crystallisirten Natron.

aa. die beiden Oefen, in welchen das Kochsalz zersetzt wird. Jeder derselben ist 14 Fuß lang und 7 Fuß 6 Zoll breit.

bbbb. 2 aus Backsteinen gemauerte Züge von 2 Fuß Breite, welche durch die Mauer setzen, von welcher die Werkstätte in 2 Theile getheilt wird, und die salzsauren Dämpfe in die Bleikammer c leiten. In dieser Kammer treffen die salzsauren Dämpfe das Ammoniakgas und verbinden sich mit ihm zu Salmiak.

dd. die Schlöte der beiden Oefen aa, durch welche der Rauch entweicht. Jeder ist 14 Zoll tief und 24 Zoll breit. Sie erheben sich parallel und vereinigen sich über dem Gebäude in einen einzigen Schlot.

ee. andere Canäle, welche eine Verbindung zwischen den beiden Schlöten und Oefen herstellen. Sie haben 14 Zoll innere Weite und sind bestimmt, das Salzsäuregas abzuleiten, wenn die Oefen zur Natronfabrikation benutzt werden.

ff. gußeiserne Platten oder Register, mit welchen man die Verbindung der Züge ee mit den Schlöten dd herstellen oder absperren kann.

gg. ähnliche Register, mit welchen man die Verbindung der Oefen mit der Bleikammer absperren kann.

h. Ansicht des Ofens, in welchem die thierischen Substanzen, um Ammoniak daraus zu entbinden, destillirt werden.

i. bleierne Röhre, welche das Ammoniakgas in die Kammer c leitet.

k. Oeffnung im obern Theil oder im Gewölbe des Ofens angebracht und bestimmt, eine mit Wasser gefüllte Retorte aufzunehmen, deren Dämpfe in dem Moment in die Kammer c geleitet werden, wo die beiden Gasarten, nämlich die alkalische und die saure, zusammentreffen.

m. Schlot des Ofens.

n. Stufen oder Treppe, um zum Aschenloche zu gelangen.

o. Röhre, durch welche man das flüssige salzsaure Ammoniak, wenn sich dergleichen bildet, ableiten kann.

p. Stufen, auf welchen man unter die Kammer c gelangt.

q. Thür, durch welche man in diese Kammer gelangt.

Dieser Apparat gewährt den wichtigen Vortheil, daß das Salzsäuregas bei seinem Eintritt in die Kammer c unmittelbar mit dem Strom Ammoniakgas aus dem Ofen h zusammentrifft, und daß die gegenseitige Verdichtung ohne allen Verlust erfolgt.

Man erhält auch Salmiak aus kohlensaurem Ammoniak, wenn man dasselbe mit schwefelsaurem Kalk behandelt. Zu diesem Behufe digerirt man rohen Hirschhorngeist auf gepülvertem Gyps, welcher infolge einer doppelten Zersetzung in kohlensauren Kalk verwandelt wird; die Flüssigkeit enthält alsdann schwefelsaures Ammoniak.

Der Auflösung des schwefelsauren Ammoniak in Wasser wird alsdann das nöthige Verhältniß Kochsalz zugesetzt und die Flüssigkeit abgeraucht. Es bilden sich Crystalle von Glauberischem Salz (schwefelsaurem Natron), die man wegnimmt, bis das salzsaure Ammoniak in Gestalt kleiner Sterne zum Vorschein kommt. Alsdann wird die Flüssigkeit in die Crystallisirgefäße abgezogen, damit der Salmiak anschieße. Wenn die Flüssigkeit bis auf eine Temperatur von 76° F. herabgesunken ist, muß die Mutterlauge abgehoben und von Neuem abgeraucht werden, denn unter dieser Temperatur-Gränze würde schwefelsaures Natron niederfallen und sich mit dem Salmiak vermischen.

Den feuchten Salmiak läßt man abtropfen und sublimirt ihn dann in irdenen oder gläsernen Gefäßen.

Die Einführung der Beleuchtung mit Steinkohlengas hat eine so große Menge Ammoniakflüssigkeit in den Handel gebracht, daß man das daraus gewonnene schwefelsaure Ammoniak zur Fabrikation des Salmiaks benutzt.

Der Salmiak wird in der Färberei angewendet, um die Tinten verschiedener Farben zu modificiren. Man vermischt ihn ferner in beträchtlicher Quantität mit dem Schnupftabak, um demselben einen stechenden Geruch zu geben. Die Metallarbeiter consumiren endlich eine große Quantität zum Löthen, denn man behauptet, daß nur allein in Birmingham jährlich 20 Tonnen Salmiak consumirt werden.

Ist der Salmiak frisch sublimirt oder gut getrocknet, so bezeichnet ihn Berzelius mit $N \cdot H^6$ M: oder mit 558090. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit $Cl\,H + Az\,H^3$ oder mit 6750.

Hirschhorngeist.

Man nennt ihn auch rohes Ammoniak. In verschiedenen

Theilen Großbritanniens wird er im Großen bereitet. Man destillirt ihn gewöhnlich aus Knochen und Hufen der Thiere und wendet auch zuweilen den Abfall der Schlachthäuser und Harn für denselben Zweck an.

Man bringt diese Substanzen, nachdem sie mehr oder weniger zerkleinert worden sind, in eine eiserne Retorte, welche durch einen Vorstoß mit einem Schlangenrohr in Verbindung gesetzt wird. Unter der Retorte wird ein starkes Feuer unterhalten. Anfangs geht bloß Wasser und ein dickes theerartiges Oel in Verbindung mit einem brennbaren höchst übelriechenden Gas über. Es entbindet sich auch Kohlensäuregas, aber letzteres wird meistentheils vom Ammoniak aufgenommen, welches sich zu gleicher Zeit entbindet, und beide gehen als kohlensaures Ammoniak in die Vorlage über. Wenn die verschiedenen Substanzen im Kühlrohre verdichtet sind, treten sie in die Vorlage, der man mit der atmosphärischen Luft keine Verbindung gestatten darf, denn man würde es in der Nähe dieses Apparates sonst nicht auszuhalten vermögen, und auch die Nachbarschaft würde sich über den unerträglichen Geruch der Dämpfe beschweren.

Da man indessen diese Dämpfe entweichen lassen muß, so bringt man am obern Theile der Vorlage eine Röhre an, welche diese Gasarten unter den Heerd des Ofens leitet, wo sie verbrennen und zur Heitzung der Retorte benutzt werden. Man muß indessen eine Explosion zu vermeiden suchen, denn sobald die Entbindung des brennbaren Gases schwächer wird, oder gänzlich aufhört, tritt die atmosphärische Luft durch diese Röhre in die Vorlage, welche noch mit dem brennbaren Gase gefüllt ist. Alsdann erfolgt eine Explosion, welche nicht allein die Vorlage zersprengt, sondern auch andern Schaden thut. Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, bringt man in der letzten Röhre ein Ventil an, welches sich nach auswärts öffnet, und ein anderes Ventil in der Vorlage, welches sich nach einwärts öffnet. Wenn nun die Entbindung des brennbaren Gases schwächer wird, oder gänzlich aufhört, so verschließt sich erstere Klappe, und die andere öffnet sich dem Drucke der Luft, welche alsdann den leeren Raum ausfüllt. Ist dieser Apparat zweckmäßig eingerichtet und gehörig lutirt, so erfolgt die Destillation des Hirschhorngeistes fast ohne allen Geruch.

Das erste Product besteht aus Wasser, einem thierischen dicken Oel und einem flüchtigen Salz. Ein großer Theil dieses theerartigen Oeles läßt sich auf mechanischem Weg abscheiden, und der Rest ziemlich vollständig durch eine zweite Destillation bei gelinder Wärme. Die übergehende Flüssigkeit besteht aus einer Auflösung von anderthalbmal koh'ensaurem Ammoniak mit etwas übelriechendem animalischen Oel, welches dem Product einen eigenthümlichen Geruch ertheilt. Diese Flüssigkeit verkauft man unter dem Namen Hirschhornspiritus, weil die alkalische Flüssigkeit, welche man sonst aus diesen thierischen Substanzen darstellte, gewisse medicinische Kräfte haben sollte, welche der alkalischen Flüssigkeit aus andern thierischen Substanzen abgingen.

Man benutzt diese Flüssigkeit zur Darstellung des schwefelsauren Ammoniaks und noch zu andern Zwecken, bei welchen der Geruch des Oeles von keinem Belang ist.

Englisches Riechsalz (unterkohlensaures Ammoniak).

Diese Substanz war anfänglich bekannt unter dem Namen flüchtiges Ammoniaksalz. Man stellt es aus Hirschhorn, aus dem Fleische der Vipern oder aus Harn dar. Die Franzosen nennen es kohlensaures Ammoniak, Andere unterkohlensaures Ammoniak, aber neuerdings wird es anderthalbmal kohlensaures Ammoniak genannt, weil frisch dargestellte Proben immer $1\frac{1}{2}$ Theil Kohlensäure auf 1 Theil Ammoniak enthalten. Das Alkali entweicht allmählich von der Oberfläche, welche dadurch in doppelt kohlensaures Ammoniak verwandelt wird, während die tiefer liegenden Theile keine Veränderung erfahren.

Man gewinnt dieses Salz aus den meisten animalischen Substanzen und selbst aus einigen Vegetabilien durch Destillation. Dann ist es aber immer mit einem Oele verunreinigt, welches, sobald man kein Hirschhorn angewendet hat, einen sehr unangenehmen Geruch besitzt.

Man stellt es auch zuweilen auf die Weise dar, daß man eine Mischung von 8 Unzen Salmiak und 10 Unzen völlig ausgetrockneter Kreide sublimirt.

Heutzutage stellt man es vorzugsweise aus gereinigtem Ammoniak dar, welches mit dem vierten Theile seines Gewichtes gut pulverisirter und in der Feuerwärme ausgetrockneter Kreide vermischt wird. Ohne Zeit zu verlieren, bringt man diese Mischung in gußeiserne Cylinder bei einer dunkeln Rothglühhitze, und sobald die Deckel oder die Verschlußstücke luftdicht verwahrt sind, wird die Gluth allmälig gesteigert, bis die Retorte die Kirschrothglühhitze erlangt hat. Um in die Vorlage zu gelangen, muß das kohlensaure Ammoniak seinen Weg durch eine vierzöllige Röhre nehmen, welche vom obern Ende jeder Retorte der Oeffnung gegenüber, durch welche sie gefüllt wird, in eine faßförmige bleierne oder gußeiserne Vorlage läuft, wo das Gas verdichtet wird. Die Vorlage ist mit einem bleiernen Deckel versehen, dessen umgebogene Ränder in einen Falz mit Wassersperrung eingreifen. Sie ist ferner am Boden mit einer kleinen Röhre, durch einen Hahn verschließbar, versehen. Letzterer wird so lange geöffnet, bis die flüssigen Producte, welche sich während der Sublimation bilden, abgeflossen sind. Im Deckel ist eine kleine Oeffnung angebracht, welche man unvollkommen mit einem hölzernen Pflock verschließt, damit die elastischen Producte entweichen können. Die Vorlage muß auf einem Stativ von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß Höhe über dem Fußboden liegen.

Zur Vollendung dieses Processes braucht man je nach den Umständen bald mehr, bald weniger Zeit; in der Regel läßt sich aber annehmen, daß, um 120 Pfd. der Mischung aus einer einzigen Retorte zu sublimiren, 24 Stunden Zeit erforderlich sind

Trocknes schwefelsaures Ammoniak giebt etwa die Hälfte seines Gewichtes $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaures Ammoniak.

Dieses Salz wird angewendet, um das Organ des Geruches zu stimuliren, und zwar entweder rein in sogenannten Riechfläschchen oder mit Schnupftaback vermischt. Auch die Bäcker bedienen sich des-

selben mit Hefen vermischt, um dem Brodt eine bessere Gahre zu geben und es lockerer zu machen, als wenn sie Hefe allein anwenden.

Flüssiges doppelkohlensaures Ammoniak

wird dargestellt, indem man kleine Körner des $1\frac{1}{2}$ mal kohlensauren Ammoniaks so lange der Luft aussetzt, bis sie ihren stechenden Geruch verloren haben, und sie dann in Wasser auflös't.

Man benutzt es, um in Mineralwässern und sauren Auflösungen die Anwesenheit der Talkerde zu entdecken.

Flüssiges oxalsaures Ammoniak

wird dargestellt, indem man die flüssige Oxalsäure mit $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaurem Ammoniak sättiat.

Man benutzt diese Flüssigkeit, um den Kalk in Mineralwässern zu entdecken.

Flüssiges benzoesaures Ammoniak

wird dargestellt, indem man die flüssige Benzoesäure mit $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaurem Ammoniak sättigt.

Man bedient sich dieser Flüssigkeit, um das Eisen in Mineralwässern und sauern Auflösungen zu entdecken.

Kalk.

Man betrachtet den Kalk als das Oxyd eines Metalles, welches den Namen Calcium führt. Berzelius bezeichnet ihn mit Ca: oder mit 712060; Dr. Thomson nur mit C· oder mit 3500. Er lös't sich in seinem 700 fachen Gewicht Wasser auf. Die Auflösung färbt den Veilchensyrup grün und hat einen brennenden Geschmack.

Ungelöschter Kalk.

Man erhält denselben aus Kalksteinen, Kreide oder Muscheln, die man in einem Ofen brennt.

Die Kalköfen baut man von verschiedener Gestalt, je nach dem Brennmateriale, welches man anwendet, und je nach der Art, wie man sie zum Kalkbrennen benutzen will.

Die Form, welche heut zu Tage bei einem Kalkbrennofen für die beste gehalten wird, ist diejenige eines auf das spitzige Ende gestellten Eies, von welchem das breitere Ende abgeschnitten ist. Auch die Seiten sind etwas zusammengedrückt, besonders gegen das untere Ende. Die Grundsohle des Ofens bildet fast ein Oval und ist am einen Ende mit einem Auge oder Zugloche versehen.

Bei dieser Gestalt des Brennofens glaubt man, im Vergleiche mit dem kegelförmigen Brennofen, zwei Vortheile zu erreichen: da der obere Theil des Ofens zusammengezogen ist, so kann sich die Wärme nicht so leicht zerstreuen, ja es findet sogar eine reverberirende Wirkung statt, welche die Intensität der Gluth noch vermehrt. Aber der wichtigste Nutzen ist der, daß die glühende Kalkmasse im obern Theile des Ofens gegen die Mitte hin nachsinkt, wenn der verkühlte Kalk am Boden des Ofens herausgenommen wird.

An manchen Orten pflegt man den Kalk mit Ginster oder Reis-

bündeln zu brennen. Die Oefen, deren man sich für diese Fälle bedient, heißen in England flammende Oefen (flame-kilns) und sind aus Backsteinen erbaut. Die Wände sind 4 bis 5 Fuß stark, wenn sie nicht durch einen Erdwall gestützt werden. Der innere Raum des Ofens hat ziemlich die Gestalt eines Würfels, er ist nämlich 12 Fuß breit, 13 Fuß lang und 11 oder 12 Fuß hoch. In der Vordermauer läßt man 3 Bogen von 1 Fuß 10 Zoll Breite und 3 Fuß 9 Zoll Höhe. Wenn der Ofen gefüllt werden soll, so fängt man damit an, aus den größten Kalksteinstücken durch die ganze Länge des Ofens 3 Gewölbe zu bauen, welche mit den gewlöbten Bogen in der Vorderwand correspondiren. Nachdem dieses geschehen ist, trägt man die übrigen Kalksteine 7 oder 8 Fuß hoch in den Ofen ein und bedeckt sie oft mit 15 bis 20000 Backsteinen, welche bei dieser Gelegenheit mit gebrannt werden. Sobald die Füllung des Ofens vollendet ist, werden die 3 Gewölbe in der Vorderwand mit Backsteinen fast gänzlich zugesetzt, und nur in jedem so viel Raum gelassen, daß man den Ginster eintragen kann, was in kleinen Quantitäten geschieht, indem es bloß darauf ankommt, ein beständiges und regelmäßiges Feuer zu unterhalten. Nach 36 bis 40 Stunden ist die ganze Kalksteinmasse, gegen 120 oder gegen 130 quarters betragend, nebst den 15 bis 20000 Backsteinen vollständig gebrannt.

Hr. Dodson hat sich durch Versuche überzeugt, daß man mit größerer Ersparniß ein besseres Product erlangt, wenn man den Ofen nicht mit Steinkohlen, sondern mit Torf heitzt. Im ersteren Falle backen die Kalksteine wegen der starken Gluth häufig in einen festen Klumpen zusammen, was bei der Torfheitzung niemals der Fall ist. Bei der Steinkohlenheitzung geht auch die ganze Operation weit langsamer von statten, denn man kann den Kalk nur erst, nachdem er 2 oder 3 Tage gebrannt ist, aus dem Ofen nehmen, während man bei der Torfheitzung ihn schon herausnehmen kann, 12 Stunden, nachdem das Feuer angezündet worden ist, und so jeden folgenden Tag ziemlich doppelt so viel, als man bei der Steinkohlenheitzung erhalten haben würde. Die Kosten sind verhältnißmäßig gering. Das Brennen geht übrigens auf dieselbe Weise von statten, und man braucht deßhalb dem Ofen keine besondere Gestalt zu geben.

Hr. Rawson will bei'm Kalkbrennen dadurch eine beträchtliche Ersparniß erlangt haben, daß er seinen Ofen oben schloß und über denselben einen Schlot baute. Sein Ofen ist 20 Fuß hoch, und unten ist eine Metallplatte von 1 Fuß Höhe angebracht, um der zur Verbrennung nöthigen Luft Zutritt zu gewähren. Ueber dieser Registerplatte befindet sich die Schaufel, mit welcher man den Kalk aus dem Ofen zieht. Die geneigten Seiten dieses Ofens sind 6 Fuß hoch, und die Breite desselben zu Anfang der Böschung 8 Fuß. Von hier aus erheben sich die Wände 14 Fuß senkrecht, so daß in diesem Raume die Dimensionen bis zum Mundloche des Ofens sich überall gleich sind. Das Mundloch des Ofens ist mit einem Hut von 7 oder 8 Fuß Höhe, aus langen Steinen erbaut und nach oben hin zusammengezogen, versehen. In eine der Seiten der Pyramide, welche dieser Hut bildet, ist eine Oeffnung von 18 Zoll in's Gevierte angebracht und mit einer eisernen Thür

versehen. Diese Oeffnung muß gerade über dem Mittelpuncte des Ofens liegen und dient zum Eintragen der Kalksteine. Die Oeffnung am obern Theile des Hutes beträgt nur 14 Zoll.

Die äußere Mauer des Ofens hat unten 3 Fuß, aber oben nur 2 Fuß Stärke. Von der innern Mauer des Ofens wird sie durch eine Schicht Thon von 2 Fuß Stärke getrennt, denn ein Ofen, welcher ohne diese Zwischenschicht gebaut wird, zerspringt leicht, und die Gluth des Feuers wird dadurch erschöpft. 8 Fuß unter dem Auge des Ofens bringt man endlich 2 Züge an, welche durch die innere Mauer, durch die Thonschicht und durch die äußere Mauer sich fortsetzen, damit das Feuer Zug bekommt. Man bringt den Durchmesser des Ofens in Verhältniß zu seiner Höhe, welche nie zu groß seyn kann.

Fig. 228 giebt einen Standriß der gewöhnlichen Brennöfen, welche mit Steinkohlen geheitzt werden.

a. Die Vordermauer des Ofens;

b. ein Theil der äußeren Erdterrassen, damit die Arbeiter zur Höhe des Ofens gelangen können, um in abwechselnden Schichten Steinkohlen und Kalksteine einzutragen;

c. eins der 3 Gewölbe, welche zum Feuerraum führen, und aus welchen man den Kalk herauszieht.

Fig. 229. giebt eine Durchschnittszeichnung des Ofens;

aaa die solide Masse des Ofens;

bbb das Mauerwerk aus Backsteinen;

c das Innere des Ofens oder der Arbeitsort;

d die Thür des Heerdes und des Aschenloches;

e die Gewölbe, welche zum Feuerraum leiten.

Fig. 230 giebt den Grundriß des Ofens.

eee Die 3 Gewölbe, welche zum Feuerraum leiten;

c eiserne Stäbe, welche auf dem Boden des Feuerraumes sich kreuzen und nicht nur als Rost, sondern auch als Unterstützung des Kalkes dienen.

Fig. 231. giebt die Durchschnittszeichnung eines Ofens, in welchem der Kalk mit Ginster oder Holz gebrannt wird.

a Die Hauptmasse des Ofens oder die Terrassirung desselben;

b das Mauerwerk aus Backsteinen, welches den eigentlichen Ofen bildet, in welchen das Brennmaterial und die Kalksteine eingetragen werden;

c der Arbeitsort mit Kalksteinen ausgesetzt;

d der Feuerraum;

e ein Arbeiter, welcher ein Reisbündel einschiebt und es so lange in den Ofen hält, bis es völlig in Flammen gerathen ist, worauf er es in den Feuerraum wirft und dann sogleich die Thür des Feuerraumes mit einem andern Reisbündel verschließt, wenn dieses in Brand gerathen ist, mit einem dritten und so fort;

f der Aschenfall, aus einem Gewölbe bestehend, welches sich unter der Sohle des Ofens fortsetzt. In der Mitte hat es eine, dem Feuerraum entsprechende, Oeffnung, damit die kleinen Steinkohlenstücke durchfallen können.

In Cambridgeshire und manchen andern südlichen Grafschaften England's brennt man den Kalk aus Kreide. Die Oefen sind umgestürzte, in die Erde eingelassene und mit Backsteinen ausgemauerte Kegel. Die Basis des Kegels hat ungefähr 10 Fuß Durchmesser, und die Tiefe des Ofens beträgt an 14 Fuß. Einer dieser Oefen vermag 150 Scheffel Kalk in 24 Stunden zu brennen. Man rechnet gewöhnlich auf 4 Scheffel Kalk 1 Scheffel Steinkohlen, und im Sommer, wenn die Kreide trocken ist, gewinnt man mit 1 Scheffel Steinkohlen manchmal 5 Scheffel Kalk. Da indessen die Steinkohlen theuer sind, so wird die Kreide selten gut gebrannt.

In einigen Theilen von Yorkshire brennt man Stücken eines kalkhaltigen Schiefers von 1 Fuß Dicke und $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge, ohne eine weitere Zerkleinerung vorzunehmen. Auf 22 dozen Kalk rechnet man gewöhnlich zu einem Brand 8 dozen Steinkohlen. Das dozen enthält 36 bushels.

Nach einem mittlern Durchschnitte von 12 Versuchen erhält man von einer Tonne Kalksteinen 11 Ctr. 1 quarter $4\frac{2}{3}$ Pfd. Kalk, aber in der Regel wird der Kalkstein nie so vollkommen gebrannt. Ungeachtet des Gewichtverlustes findet keine Abnahme des Volumens statt.

Alle Arten von Kalk erlangen ihr ursprüngliches Gewicht ziemlich vollständig wieder, wenn man sie der Luft aussetzt. Eine Ausnahme davon macht der aus Kreide gewonnene Kalk, welcher, wie lang man ihn auch der Luft aussetzt, doch nicht über $\frac{7}{8}$ seines ursprünglichen Gewichtes wieder erlangt.

Einige Kalksteine, wie z B. der sogenannte Portlandstein, geben einen sehr weißen Kalk; andere, wie z. B Roogenstein und die Kreide, einen Kalk, der in's Gelbliche spielt. Letzterer eignet sich am besten zu einer Vermischung mit Traß, Puzzollanerde, oder dem sogenannten Parkerschen Kitt, zu Bauten unter dem Wasser.

Der Kalk wird in der Landwirthschaft häufig als Düngemittel oder als ein Reizmittel für die Vegetation und noch zu vielen andern Zwecken angewendet.

Muschelkalk.

In manchen Ländern gewinnt man den Kalk durch Brennen der Muscheln. Man schichtet zu diesem Behuf Muscheln und Holz im Freien auf und zündet alsdann den Haufen an. Die Feuerung wird unterhalten, bis alles zu Asche gebrannt ist. Dieser Kalk wird für sehr gut gehalten. Da er indessen mit Holzasche und Seesalz versetzt ist, welches die Muscheln zu enthalten pflegen, so darf man ihn nicht zum Bauen der Wohnungen anwenden, denn er zieht die Feuchtigkeit der Luft sehr stark an und macht dadurch die Wohnungen ungesund.

Man könnte vielleicht diesem Uebelstand auf die Weise abhelfen, daß man die Muscheln vor dem Brennen mehrmals waschen und trocknete, und zum Brennen müßte man Holz anwenden, dessen Asche nur wenig alkalisches Salz enthält.

Todter Kalk.

Die Kalkbrenner haben schon seit langer Zeit die Erfahrung gemacht, daß man aus einem unvollkommen gebrannten Kalkstein in der Folge keinen ungelöschten Kalk brennen kann. Weil aber die Theoretiker die Erfahrungen practischer Arbeiter oft mit Verachtung von sich zu weisen pflegen, so hat man auch diese Erfahrung so lange bezweifelt, bis endlich Hr. Vicat in einem Werk über den Mörtel und Stucco sie vollkommen bestätigt hat.

Indem er die kleinen Kalksteinstücken sammelte, welche durch den Rost eines kleinen Ofens in's Aschenloch gefallen waren, und sie von Neuem selbst mehrmals brannte, überzeugte er sich auf das Vollkommenste, daß unvollständig gebrannter Kalkstein nie in ungelöschten Kalk verwandelt werden könne. Diese Art des Kalkes nennt man nun in der technischen Kunstsprache todten Kalk. Er löscht sich mit Wasser, aber wenn man ihn pulverisirt und mit Wasser in einen Teig verwandelt, so unterscheidet er sich dadurch vom gewöhnlichen Kalkmörtel, daß er selbst unter Wasser bindet.

Färbung des Marmors.

Soll das Färben des Marmors gelingen, so müssen die Marmorstücken gut polirt und von allen Flecken und Adern frei seyn. Je härter übrigens der Marmor ist, desto besser erreicht man den Zweck, denn er verträgt dann um so leichter die zum Färben nöthige Hitze.

Um die Poren zu öffnen, damit er die Farben aufnehme, muß man immer Wärme anwenden. Der gehörige Grad derselben ist derjenige, bei welchem die färbende Flüssigkeit auf der Oberfläche des Marmors in's Kochen geräth, ohne daß letztere rothglühend wird. Das Auflösungsmittel, welches man anzuwenden hat, damit die Farben eindringen, ist, je nach der Beschaffenheit der Farbe verschieden. Eine Mischung aus Pferde- oder Hundeharn mit 4 Theilen ungelöschtem Kalk und 1 Theil Pottasche, leistet bei manchen Farben, treffliche Dienste, eben so Holzaschenlauge bei andern; bei noch andern Weingeist; und wiederum bei andern ölige Flüssigkeiten, weißer Wein und so weiter.

Diejenigen Farben, welche am besten haften, sind folgende: Englischblau (stone blue), aufgelöst in seiner 6fachen Quantität Weingeist; oder eine Mischung von Harn und Lackmus; oder Orseille aufgelöst in einer gewöhnlichen Holzaschenlauge. Der Auszug des Safrans und des Saftgrüns geben auch eine gute Farbe, wenn sie in Harn und ungelöschtem Kalk oder auch in Weingeist aufgelöst werden. Diese letztern Auflösungsmittel kann man auch für Zinnober und pulverisirte Cochenille benutzen. Drachenblut in Weingeist aufgelöst, ferner Campeche-Holz in derselben Flüssigkeit aufgelöst können ebenfalls zur Färbung des Marmors benutzt werden. Die Wurzel der rothen Ochsenzunge giebt eine sehr schöne Farbe, aber man kann sie nur mit Terpentinöl anwenden. Es giebt eine Art Drachenblut in Körnern, welches bloß mit Harn vermischt ebenfalls eine äußerst schöne Farbe bildet.

Außer diesen flüssigen Farbenmischungen giebt es auch einige, welche trocken und ohne allen Beisatz aufgelegt werden; z. B. um roth zu färben, das reinste Drachenblut; um gelb zu färben, Gummi Guttä; um grün zu färben, grünes Wachs; um braun zu färben, Stangenschwefel, Pech und Terpentin. Man muß alsdann den Marmor stark erhitzen und die Farben an den Stellen, wo man die Färbung wünscht, trocken einreiben. Einige dieser Farben bleiben alsdann unveränderlich, und andere wiederum werden leicht verändert oder zerstört. So kann man z. B. die rothe Farbe des Drachenblutes oder des Campeche-Holzes ganz mit Weinsteinöl wieder wegnehmen, ohne daß die Politur des Marmors dabei im Geringsten verliert.

Eine schöne Goldfarbe läßt sich auf folgende Weise herstellen: Man nimmt Salmiak, Vitriol und Grünspan zu gleichen Theilen. Am besten ist der weiße Vitriol (schwefelsaures Zink). Diese Substanzen werden fein gepülvert und innig mit einander vermischt.

Um die verschiedenen Abstufungen von Roth und Gelb mittelst der Auflösungen von Drachenblut und Gummiguttä zu erhalten, verwandelt man diese Gummisorten in feines Pulver nnd reibt sie in einem gläsernen Mörser mit Weingeist ab. Alsdann taucht man einen Haarpinsel in die Auflösung und bringt die gewünschte Zeichnung auf den Stein, während er kalt ist.

Wenn man hierauf den Marmor in einem Sandbad oder in einem Ofen erhitzt, so dringt die Zeichnung sehr tief ein und bleibt im Steine ganz deutlich. Es ist auf diese Weise sehr leicht, dem Marmor eine rothe oder gelbe Grundfarbe zu geben und weiße Adern darin zu lassen. Man braucht nur die Stellen, an welchen diese Adern bleiben sollen, mit einer weißen Farbe, oder mit zweifach oder dreifach zusammengeschlagenem Papier zu bedecken, und verhindert dadurch, daß die Farbe nicht in diese Theile dringe. Mit Drachenblut allein kann man dem Marmor alle Abstufungen des Rothes verleihen. Ein schwacher Auszug desselben giebt dem Marmor, kalt aufgetragen, nur eine blasse Fleischfarbe, aber die stärkern Auszüge färben ihn dunkler. Endlich trägt die Wärme dazu bei, noch tiefere Farbenabstufungen hervorzubringen, und setzt man dem Auszuge noch ein wenig Pech zu, so erhält man ein sehr dunkles Roth.

Eine blaue Farbe verleiht man dem Marmor durch eine Auflösung von Orseille in einer Lauge von Kalk und Harn, oder in Hirschhornspiritus. Aber diese Mischung giebt immer eine Farbe, welche etwas in's Purpurroth spielt. Ein weit schöneres Blau erhält man, wenn man die sogenannte canarische Orseille in bloßem Wasser auflöst und mit einem Pinsel aufträgt. Sie dringt sehr tief in den Marmor ein, und man kann die Farbe erhöhen, wenn man dieselbe Stelle mit dem Pinsel mehrmals überstreicht. Diese Farbe breitet sich aber gern auf eine unregelmäßige Weise aus, denn der Marmor saugt sie ungefähr auf ähnliche Weise, wie das Löschpapier die Tinte ein. Man muß ihr deßhalb mit einer Wachsbedeckung oder einer ähnlichen Substanz die gewünschten Gränzen setzen. Es muß noch bemerkt werden, daß diese Farbe immer kalt aufgetragen und selbst nachher nicht erwärmt

wird. Sie gewährt dadurch die Bequemlichkeit, daß man sie auf Marmor auftragen kann, der bereits mit andern Farben gefärbt ist. Sie giebt ihm übrigens eine sehr schöne Färbung und dauert dabei lange Zeit.

Die Kunst, den Marmor zu färben, war lange Zeit ein Geheimniß und dabei sehr einträglich, obschon das dabei gewöhnliche Verfahren zu verschiedenen Zeitpuncten bekannt gemacht worden ist. Kircher war einer der ersten Schriftsteller, welche das Verfahren bekannt gemacht haben. Er hatte Gelegenheit gehabt, in einigen Cabinetten Steine zu sehen, welche man für natürliche ausgab, deren Zeichnungen jedoch eine solche Regelmäßigkeit besaßen, daß sie von der Hand des Menschen herrühren mußten. Er suchte den Verfertiger dieser Kunstwerke auf und war so glücklich, ihn zu finden. Dieser wollte jedoch sein Geheimniß um keinen Preis verkaufen, deßhalb suchte Kircher es selbst zu entdecken, was ihm auch durch die Unterstützung eines Sachsen, Namens Albert Günther, nach langen Versuchen endlich glückte. Ihr Verfahren war folgendes: sie nahmen Scheidewasser und Königswasser, von jedem 2 Unzen; Salmiak 1 Unze; Weingeist 2 Drachmen; 26 Gran Gold und 2 Drachmen reines Silber. Letzteres wurde calcinirt, in eine Flasche gethan und mit dem Scheidewasser bedeckt. Nachdem es eine Zeitlang gestanden hatte, wurde es endlich abgeraucht. Der Rückstand hatte anfangs eine blaue und nachher eine schwarze Farbe. Das Gold kam in eine andere Flasche und wurde mit Königswasser bedeckt, auch, nachdem es aufgelöst war, auf gleiche Weise abgeraucht. Dem Salmiak wurde der Weingeist zugesetzt und die Flüssigkeit auf gleiche Weise abgeraucht.

Alle übrigen Farben und viele andern, welche auf dieselbe Weise aus andern Metallen, in schicklichen Säuren aufgelöst, dargestellt worden waren, wurden aufbewahrt und mit einem Pinsel auf den Marmor getragen. Sie dringen ein, ohne daß man die geringste Wärme anzuwenden braucht; und wenn man die gewünschte Figur auf den Stein gezeichnet hat, so braucht man nur den verschiedenen Theil mit den schicklichen Farben zu überziehen und diesen Ueberzug täglich zu erneuern, bis die Farben gehörig tief in den Stein eingedrungen sind.

Ist dieses geschehen, so schneidet man den Stein in dünne Platten und wird auf beiden Oberflächen dieser Platten die Figur ganz genau wieder finden, welche man auf die ursprüngliche Steinmasse gezeichnet hat. Das netteste Verfahren, diese oder andere Pigmente auf Marmor aufzutragen, der zu Zierrathen verarbeitet werden soll, von denen die hintere Seite nicht gesehen werden kann, besteht darin, die Farben aufzutragen und den Ueberzug so oft zu erneuern, bis sie durch die Vorderseite durchschimmern, ohne vollständig durchgedrungen zu seyn.

Vermöge dieses Verfahrens kann man natürliche Adern im Stein auf's Täuschendste nachahmen.

Aus den Philosophical Transactions ergiebt sich, daß diese Kunst von Hrn. Bird, einem Steinschneider zu Oxford, schon vor dem Jahr 1666 ausgeübt worden ist. Sein Verfahren ist indessen

nicht bekannt geworden. Robert Chambers zu Minchinhampton in Gloucestershire hat ein Verfahren erfunden und ausgeübt, dem Marmor verschiedene Farben, mit Ausnahme der blauen, zu geben, welches er indessen geheim hielt; und Hr. Dà Còsta hat eine Beschreibung der Versuche herausgegeben, welche er mit mehrern, von diesem Künstler gefärbten, Stücken Marmor gemacht hat. Er bemühte sich, durch Kochen in alkalischem Wasser die Farbe auszuziehen, aber vergebens.

Künstliche Römische Perlen.

Der Kern dieser Perlen besteht aus einem kleinen Stück feinkörnigem Alabaster. Durch kleine Stücken dieser Substanz werden Löcher gebohrt, und durch Schaben mit einem Messer erhalten diese Alabasterstücke die verlangte Gestalt. Sie bekommen alsdann einen Ueberzug. Zu diesem Behuf wird der glänzende und perlmutterartige Theil der Austerschaalen und anderer Muscheln sorgfältig von den weißen undurchsichtigen und rauhen Theilen abgetrennt, in feines Pulver verwandelt und mit einer Auflösung von Hausenblase in ganz reinem Probespiritus, oder mit einem andern durchsichtigen Leim von gehöriger Consistenz vermischt. Diese kleinen Kerne werden an dünne Stücken Bambusrohr gesteckt und in die erwähnte Auflösung getaucht. Das andere Ende des Stäbchens wird alsdann in die Erde eines Blumenasches gesteckt, so daß es einen senkrechten Stand und einen solchen Abstand von den andern Perlen erhält, daß keine die andere berührt. Die Arbeit wird in einem warmen Zimmer vorgenommen und wiederholt, sobald der Ueberzug trocken ist, auch so lange fortgesetzt, bis er die gehörige Stärke erlangt hat. Diese Perlen sind weit dauerhafter, als die sogenannten Glasperlen, welche inwendig mit den pulverisirten Schuppen des Weißfisches, gemischt mit Hausenblase, überzogen und dann mit Wachs ausgefüllt werden.

Spanisches Weiß

ist ein feiner kohlensaurer Kalk, den man an manchen Orten auf die Weise bereitet, daß man weiche Kreide in einer Mühle pulverisirt, die feinern Theile durch Schlämmen in Wasser absondert, die Flüssigkeit sich setzen läßt und den erlangten Bodensatz in Stücke formt, welche an der Luft getrocknet werden.

An andern Orten nimmt man dazu ungelöschten Kalk, den man mit ein wenig Wasser löscht, dann in einer Mühle mit Wasser abreibt und das Kalkwasser der Luft einige Zeit aussetzt, damit es aus der Atmosphäre Kohlensäure absorbire. Der Bodensatz wird alsdann gewaschen, in Stücke geformt und getrocknet.

Das Spanische Weiß ist die sogenannte präparirte Kreide (creta praeparata) der Apotheker. Die Maler benutzen sie als weiße Farbe und die Chemiker, um die überschüssige Säure in den Auflösungen zu sättigen.

Gyps (schwefelsaurer Kalk).

Der rohe Stein, welchen man Gyps oder Alabaster nennt, bricht an vielen Orten in England, z. B. in den Steinbrüchen von Chelaston bei Derby und von Beacon Hill bei Newark. Man bricht jährlich in ersterem Steinbruche gegen 800 Tonnen und verkauft jede Tonne um 5 Schillinge. Man pulverisirt diesen Gyps und benutzt ihn in der Landwirthschaft als Düngemittel.

Man giebt dem Gyps zweierlei Zubereitungen, je nach dem Zwecke, für welchen man ihn benutzen will. Die Maurer brennen ihn und wählen dazu vorzugsweise die Nacht, weil man dann besser erkennen kann, ob die Stücken rothglühend geworden sind, denn einen höhern Grad der Gluth hält man nicht für zweckdienlich. Die Tonne Gyps hat dann 4 bis 6 Centner von ihrem Gewichte verloren. Diejenigen Stückchen, welche zu stark gebrannt worden sind, bekommen eine gelbliche Farbe, einen schweflichen Geruch und werden von der übrigen Masse ausgeschossen.

Nachdem die Gypssteine gebrannt worden sind, zerkleinert man sie mit Schlägeln oder besser in einer Mühle, verwandelt das Pulver mit Wasser in einen Teig und läßt denselben auf einer Rohrschicht an der Luft trocknen.

Um eine Schicht (oder Estrich) von 20 Quadratellen und $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke zu bekommen, braucht man 30 Centner rohen Gyps.

Die Modellirer ꝛc. kochen ihren Gyps. Zuerst pulverisiren sie den rohen Stein und bringen ihn dann in einen langen Trog, aus Backsteinen aufgemauert und unten mit einem Heitzcanal versehen. Bedürfen sie hingegen nur eine kleine Quantität Gyps, so füllen sie mit dem rohen Material einen Schmelztiegel, den sie in einen Ofen setzen. Das Wasser, welches aus dem untern Theile der Masse entweicht, verursacht eine Art von Aufbrausen und Abknistern.

Wenn das rohe Material nicht hinlänglich gekocht worden ist, so vergeht lange Zeit, ehe die Gypsmasse bindet; ist es aber zu stark gekocht worden, so sagt man, der Gyps sey verbrannt, und er bindet dann nicht, wenn man ihn mit Wasser vermischt.

Den Gyps wenden die Töpfer an, um daraus Formen für ihre Gefäße und auch Unterlagen zu verfertigen, auf welchen sie ihre Waaren trocknen. Die Modellirer benutzen den Gyps zu Modellen, Büsten und Statuen. Er bildet auch die Basis der künstlichen Marmorsorten (scaglioli), denen die verschiedenen Farben durch einen Zusatz von pulverisirten Pigmenten gegeben werden. Man bedient sich auch des Gypses, wenn man einen glätteren und feinkörnigeren Kitt machen will, als man gewöhnlich aus Kalk verfertigt.

Berzelius nennt ihn Sulphas calcicus und bezeichnet ihn mit Ca: S:$^{\cdot 2}$ oder mit 1714380. In seinem rohen Zustand ist er mit 4 Atom Wasser, oder dem fünften Theile seines Gewichtes Wasser verbunden. Seine Aequivalentzahl wird dann 2164120. Nach Dr. Thomson enthält jedoch der rohe Stein nur 2 Atom Wasser. Sein

Atomgewicht ist demnach durch 10750 und dasjenige des gekochten Steines durch 8500 auszudrücken.

Knochenasche

ist ein secundäres Product, welches man bei der Destillation des Hirschhornspiritus aus Knochen erhält. Das Destillirgefäß oder die Retorte wird geöffnet und der kohlige Rückstand so lange gebrannt, bis er eine weiße Farbe annimmt.

Die auf diesem Weg erhaltenen calcinirten Knochen werden alsdann je nach dem Gebrauche, den man davon machen will, mehr oder weniger fein pulverisirt. Sollen sie zu Kalkmörtel oder Düngemittel benutzt werden, so ist ein grobes Pulver schon ausreichend; dagegen muß es sehr fein dargestellt werden, sobald es zum Poliren dienen soll. Es wird dann unter dem Namen gebranntes Hirschhorn verkauft. In letzterem Zustande wird es auch manchen Zahnpulvern zugesetzt.

Die Knochenasche wird auch zu den sogenannten Aschenkupellen und zu Unterlagen benutzt, auf welchen das Silber mit Blei gereinigt werden soll. Da diese Knochenasche ein phosphorsaurer Kalk ist, den man ohne Kosten erhält, so benutzt man sie auch zur Bereitung des Phosphors und der Phosphorsäure.

Salzsaurer oder hydrochlorsaurer Kalk.

Dieses Salz wurde lange Zeit für ein treffliches Mittel gegen den Blasenstein gehalten. Man stellte es ehemals dar durch Auflösung von Austerschaalen in Salzsäure und nannte diese Flüssigkeit Kalköl.

Den salzsauren Kalk bereitet man jetzt auf die Weise, daß man Kreide, pulverisirten Marmor oder Kalkspath in Salzsäure auflös't, die Flüssigkeit bis zum Salzhäutchen abraucht und sie alsdann einer Temperatur von einigen Graden unter dem Nullpunct aussetzt, wo sich dann Crystalle bilden.

Man benutzt ihn zur Entdeckung des kohlensauren Kali's, des kohlensauren Natron's und des kohlensauren Ammoniak's in Mineralwässern und sauren Auflösungen.

Da er auf den thierischen Körper unstreitig eine große medicinische Wirkung hat, so schreibt man ihm die guten Wirkungen derjenigen Mineralwässer zu, in welchen man seine Bestandtheile findet, nämlich den schwefelsauren Kalk und das Kochsalz.

Bleichpulver. (Chlorkalk.)

Je nach der Art der Bereitung pflegt dieses Bleichpulver immer mit mehr oder weniger gelöschten Kalk vermischt zu seyn.

Die Destillirkolben, in welchen man die Chlorine bereitet, pflegen meistentheils rund und in manchen Fällen von Blei aus dem Ganzen, in andern aus zwei Halbkugeln verfertigt zu seyn, die in der Mitte zusammengefügt werden. Die obere Halbkugel ist dann gewöhnlich von Blei und die untere von Gußeisen.

Die erste Art der Destillirgefäße ist zu $\frac{2}{3}$ ihres Bodens in einen bleiernen oder eisernen Kasten eingeschlossen, so daß zwischen dem Bo-

den des Kolbens und des Kastens ein Zwischenraum von 2 Zoll stattfindet, welcher bestimmt ist, den Dampf aus einem benachbarten Kessel aufzunehmen. Diejenigen Kolben, welche zur untern Hälfte aus Gußeisen bestehen, stehen unmittelbar über einem sehr mäßigen Feuer.

Um den äußern Rand der eisernen Hälfte ist ein Falz angebracht, auf welchen der untere Rand der bleiernen Hälfte paßt. Man verstreicht sie zuletzt noch luftdicht mit Römischem oder Patentcäment.

Auf den bleiernen Helm ist ein Deckel mit 4 Oeffnungen gekittet. Die erste Oeffnung beträgt ungefähr 10 oder 12 Zoll in's Gevierte und ist mit einer bleiernen Klappe, mit umgekrümmtem Rande verschlossen, welcher in einen Falz mit Wassersperrung rings um die Oeffnung eingreift. Sie ist zu dem Zweck angebracht, damit der Arbeiter bei jeder neuen Operation eine im Apparate vorgefallene Unordnung wieder herstellen, oder auch harte Salzconcretionen (Pfannenstein) vom Boden des Kolbens losmachen kann.

Die zweite Oeffnung befindet sich in der Spitze des Helmes. In derselben ist eine bleierne Röhre befestigt, die fast bis zum Boden des Kolbens hinabsteigt, und durch welche die Verticalaxe hinabläuft, an deren unterer Extremität eiserne oder hölzerne, mit Blei überzogene Queerstücken angebracht sind, durch deren Umdrehung die Materialien gehörig bewegt werden können, um das schwere Mangan mit der Schwefelsäure und dem Salze zu vermischen. Die Bewegung wird durch die Hand eines Arbeiters und mittelst einer oben angebrachten Kurbel von Zeit zu Zeit vorgenommen, oder auch durch ein, mit der Axe verbundenes, Räderwerk bewerkstelligt, auf welches man Wasser oder Dampf wirken läßt.

Die dritte Oeffnung nimmt den gebogenen Trichter auf, durch welchen man die Schwefelsäure einschüttet; und durch die vierte Oeffnung läuft die Gasleitungsröhre aus.

Die vierte Oeffnung ist für die Gasleitungsröhre bestimmt, um das Gas in ein Zwischengefäß zu leiten, in welchem Waschwasser vorgeschlagen ist, welches das Chlorgas von aller Salzsäure reinigen soll. Eine Vorstellung des Apparates erhält man durch Fig. 217. Nur ist der Apparat, von welchem hier gehandelt wird, weit größer, denn man pflegt gewöhnlich 10 Ctr. zerkleinertes Steinsalz mit 10 bis 14 Ctrn. schwarzem Manganoxyd auf einmal in die Retorten zu bringen und dann 16 bis $18\frac{1}{2}$ Ctr. Vitriolöl von 1,650 oder 75° B. zuzusetzen.

Aus diesem Zwischengefäße wird das Chlorgas mittelst einer weiten bleiernen Röhre in die Kammer geleitet, in welcher es sich mit dem Kalke verbinden soll. Die Röhre endigt sich gewöhnlich an der Decke des Zimmers, von wo sie ihr schweres Gas gleichmäßig nach allen Seiten verbreitet.

Die Kammer ist aus kieselhaltigem Sandstein und einem Mörtel aus Pech, Harz und gebranntem Gyps zu gleichen Theilen erbaut. Sie ist 8 bis 9 Fuß hoch und an dem einen Ende mit einer Thür versehen, die mittelst Tuchstreifen und einer Thonverstreichung luftdicht gemacht werden kann.

Ein Fenster auf jeder Seite setzt den Operateur in den Stand,

aus der Farbe der Luft zu beurtheilen, wie weit die Schwängerung vorgeschritten ist. Durch diese Fenster fällt auch das nöthige Licht in's Zimmer, um bequem die Einrichtungen bei'm Anfange des Verfahrens treffen zu können.

Da Wassersperrung vor jedem andern Verschlusse den Vorzug verdient, wo der pneumatische Druck gering ist, so thut man am besten, eine große Klappe oder Thür, durch Wassersperrung verschlossen, in der Decke der Kammer, und zwei andere, auf ähnliche Weise verschlossen, am Boden jeder Seitenwand anzubringen. Diese 3 Klappen müssen auf einmal durch Stricke geöffnet werden können, welche über eine Rolle laufen, so daß der Arbeiter bei der Oeffnung der Kammer nicht den schädlichen Dämpfen ausgesetzt ist.

Eine Menge hölzerner Gefäße oder Wannen, 8 bis 10 Fuß lang, 2 Fuß breit und 1 Zoll tief, müssen bereit stehen, um den klar gesiebten gelöschten Kalk aufzunehmen, der, in der Regel, 2 Verhältnisse Kalk zu 3 Verhältnissen Wasser enthält. Diese Kalkgefäße müssen im Zimmer 5 bis 6 Fuß hoch über einander gestellt werden. Zu diesem Behufe zieht man Queerstäbe durch's Zimmer, so daß die Gefäße 1 Zoll weit von einander stehen und das Gas ungehindert sich über die Oberfläche des Kalkhydrats verbreiten kann.

Gewöhnlich sind 4 Tage Zeit erforderlich, um ein gutes, werthvolles Bleichpulver herzustellen. Eine schnellere Bereitung wird bloß mit der Gefahr verbunden seyn, eine höhere Temperatur zu bewirken, in welcher sich, auf Kosten der bleichenden Qualität des Pulvers, salzsaurer Kalk bildet. Aber geschickte Manufacturisten wenden hier ein abwechselndes Verfahren an.

Vor allen Dingen schichten sie die hölzernen Gefäße auf jeder Columne nur in alternirenden Fächern auf. Nach 2 Tagen wird die Destillation eingestellt und das Zimmer geöffnet. Zwei Stunden darauf geht der Arbeiter hinein, um die noch leeren Fächer mit Gefäßen voll frischen Kalkhydrates auszufüllen und zugleich das halbgebildete Chlorid in den andern durchgehends aufzulockern. Die Thür wird alsdann wieder verwahrt, und nachdem das Zimmer abermals 2 Tage mit Chlorine gefüllt gewesen, geöffnet, um den ersten Satz Gefäße herauszunehmen und sie durch andere mit frischem Kalkhydrat, wie vorher, zu ersetzen. Auf diese Weise wird das Verfahren regelmäßig fortgesetzt und vortreffliches Bleichpulver gewonnen.

Auch kann bei dieser Vorrichtung die Chlorine in einem sehr gleichförmigen Strome dem Zimmer zugeführt werden. Je mehr aber das Hydrat geschwängert wird, desto mehr nimmt auch seine Einsaugungsfähigkeit ab, und die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens macht es nun nothwendig, verhältnißmäßig die Chlorineentbindung zu vermindern, oder den Ueberschuß derselben ausströmen zu lassen, was freilich für den Unternehmer großen Schaden bringt und, was noch wichtiger ist, mit Nachtheil für die Gesundheit des Arbeiters verbunden ist.

Der Manufacturist rechnet gewöhnlich von 1 Tonne Steinsalz, auf die beschriebene Weise verwendet, $1\frac{1}{2}$ Tonnen gutes Bleichpulver zu erhalten, müßte aber, streng genommen, 2 Tonnen erhalten.

Die gewöhnlichen, im Handel vorkommenden Bleichpulversorten enthalten immer mehr oder weniger salzsauren Kalk. Wünscht man nun genau das Verhältniß des salzsauren Kalkes im Bleichpulver zu kennen, so kann man reinen Essig als Sättigungsflüssigkeit benutzen. Nachdem auf diese Weise das Chlorgas ausgetrieben ist, dampft man die Auflösung bis zur Trockenheit ab und glüht den Rückstand, wodurch der essigsaure Kalk in kohlensauren verwandelt wird, den man von dem ursprünglich salzsauren durch Auflösung und Filtriren absondert.

Die relative Bleichkraft von 2 Sorten Bleichpulver mittelt man auf die Weise aus, daß man in Gefäßen von gleicher Größe, zu gleicher Zeit und auf dieselbe Weise gleiche Gewichte des Bleichpulvers mit gleichen Quantitäten Wasser mischt, die man zuvor mit einer schwefelsauren Indigoauflösung blau gefärbt hat. Da indessen die Indigosorten oft sehr verschieden sind, so giebt dieses Verfahren keinen absolut zuverläßigen Maaßstab ab ꝛc.

Baryt-Erde.

Diese alkalische Erde ist lange Zeit mit der Kalkerde verwechselt, endlich aber durch den Namen Schwererde von derselben unterschieden worden, weil sie nämlich fast die doppelte specifische Schwere des Kalkes oder der meisten Erden besitzt.

Ihre Schwere leitete bald auf den Gedanken, sie als ein Metalloxyd zu betrachten, was jedoch noch nicht vollständig erwiesen ist, sondern bloß angenommen wird. Berzelius bezeichnet sie mit Ba: oder mit 1913860; Dr. Thomson mit Ba· oder mit 9750.

Man erhält die Baryterde, wenn man salpetersauren Baryt in einem Schmelztiegel erhitzt; sie ist aber ohne Gebrauch.

Unreine Baryterde läßt sich auch darstellen, indem man die aus kohlensaurem Baryt erhaltene wässrige Auflösung abraucht. Diese Baryterde enthält indessen immer Wasser. Läßt man sie jedoch crystallisiren, so kann man aus den Crystallen augenblicklich das Barytwasser darstellen, welches als Reagens bei der Untersuchung der Mineralwässer angewendet wird.

Barytwasser.

Dr. Henry empfiehlt zur Darstellung dieses Wassers besonders das von Pelletier angegebene Verfahren. Man pulverisirt den kohlensauren Baryt, den man in der Natur an verschiedenen Orten findet, und vermischt ihn mit einem gleichen Volumen Waizenmehl und etwas Wasser. Man formt aus dieser Mischung eine kleine Kugel, die man in einen Schmelztiegel legt, der zum dritten Theile seiner Höhe mit feinem Kohlenpulver gefüllt ist. Hierauf wird die Kugel ebenfalls mit einer Schicht Kohlenpulver bedeckt. Nachdem man auf den Schmelztiegel einen Deckel gekittet hat, bringt man ihn 2 Stunden lang in die stärkste Gluth. Nachdem der Schmelztiegel kalt geworden ist, nimmt man die Kugel heraus, wirft sie in Wasser, und die Baryterde wird sich auflösen. Die Auflösung ist dann zu filtriren.

Das Barytwasser wendet man an, um in Mineralwässern die

Kohlensäure zu entdecken, auch um die Schwefelsäure in irgend einer Flüssigkeit zu erforschen, denn sie bildet mit derselben einen Niederschlag, der in Salzsäure unauflöslich ist.

Salpetersaure; salzsaure; essigsaure Auflösung des Baryts.

Man stellt diese Auflösungen dar, indem man den natürlichen kohlensauren Baryt in den betreffenden Säuren auflös't und benutzt diese Auflösungen zur Ausmittelung der Schwefelsäure in Mineralwässern.

Strontian-Erde.

Dieses erdige Alkali wird in Verbindung mit Salpetersäure zu Feuerwerken angewendet.

Salpetersaure Strontian-Erde

erhält man, wenn man die kohlensaure Strontian-Erde, wie sie in der Natur vorkommt, in schwacher Salpetersäure auflös't, die Auflösung abdampft und crystallisirt.

Dieses Salz wird bei Feuerwerken benutzt und hat die Eigenschaft, allen umgebenden Körpern eine blutrothe Farbe zu verleihen. Man benutzt es deßhalb in Theatern, wenn Feuersbrünste dargestellt werden sollen. Die Formel dazu ist schon weiter vorn mitgetheilt worden.

Chinin

ist ein Alkaloid, welches man aus der gelben und rothen Chinarinde darstellt. Die Verbindung des Chinin's mit Schwefelsäure wird in der Medicin heut zu Tage häufig angewendet.

Schwefelsaures Chinin.

Um diesen Arzeneikörper zu erhalten, kocht man 2 Pfund gelbe gepülverte China in 2 Weingallonen Wasser, welches man mit 2 Unzen Schwefelsäure säuerlich gemacht hat. Die Abkochung seihet man alsdann durch ein linnenes Tuch. Der Rückstand auf dem Filter wird von Neuem mit einer Quantität gesäuertem Wasser gekocht und abermals filtrirt. Beide Abkochungen werden mit einander vermischt, und man setzt allmälig so lange gepülverten Kalk zu, bis daß die Auflösung einen schwachen alkalischen Geschmack und eine dunkle Farbe erlangt, wozu in der Regel $\frac{1}{2}$ Pfund Kalk erforderlich ist. Es fällt ein brauner flockiger Niederschlag, der durch Filtriren abgesondert, mit ein wenig kaltem Wasser gewaschen und dann getrocknet wird.

Nachdem dieser Niederschlag getrocknet ist, digerirt man ihn mehrmals in verschiedenen Portionen Weingeist in mäßiger Wärme einige Stunden lang, bis alle Bitterkeit ausgezogen ist. Die verschiedenen Portionen Weingeist werden alsdann vermischt und bei gelinder Wärme destillirt, bis $\frac{3}{4}$ des Productes übergegangen sind. Der Rückstand ist eine braune und dicke Substanz mit einer bittern alkalischen Flüssigkeit bedeckt, die man abgießen, mit schwacher Schwefelsäure sättigen,

und mit etwas gebranntem Elfenbein einkochen muß. Man filtrirt sie alsdann ganz warm, und wenn sie kalt wird, so crystallisirt das schwefelsaure Chinin. Die Crystalle trocknet man auf Löschpapier.

Die braune dicke Substanz wird in einer kleinen Quantität schwach mit Vitriolöl gesäuertem Wasser gekocht, wodurch eine beträchtliche Portion derselben in schwefelsaures Chinin verwandelt wird.

2 Pfund gelbe Chinarinde geben in der Regel 5 bis 6 Drachmen (Apothekergewicht) schwefelsaures Chinin in Crystallen von einem atlasartigen und perlfarbenen Glanz.

Es giebt noch ein anderes mineralisches Alkali, nämlich das Lithion, und viele andere Alkaloide vegetabilischen Ursprungs, welche bis jetzt nicht benutzt werden. Letzteren verdanken die meisten giftigen Substanzen des Pflanzenreiches ihre Wirkung.

Erden.

Mit diesem Namen haben die Chemiker ursprünglich solche Körper bezeichnet, welche nur wenig oder gar nicht auflöslich im Wasser sind, welche nicht brennen und ohne Wirkung auf die blauen und rothen vegetabilischen Farben sind. Gegenwärtig hält man die Erden für Oxyde gewisser Metalle.

Außer der Kieselerde, welche man im Bergcrystall ganz rein und ziemlich so im Quarz und einigen andern feinen weißen Sandsorten findet, sind alle andern Erden von der Natur in sehr verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden und vermischt. Mit der Analyse dieser Verbindungen beschäftigen sich nun sehr viele Chemiker.

Eine genaue Analyse der Erden und Steine verlangt, gleich derjenigen der Mineralwässer, große theoretische Kenntnisse; aber sehr häufig kann man schon durch eine Untersuchung derselben vor dem Löthrohre genügende Annäherungen finden, wenn man die für diesen Behuf gegebenen Vorschriften anwendet.

Man kann auch eine kleine Portion in Salpetersalzsäure auflösen, die Auflösung stark verdünnen und dann dasselbe Verfahren anwenden, welches wir für die Untersuchung der Mineralwässer angegeben haben. Da aber einige Erden und Steine in dieser Säure nicht unmittelbar auflöslich sind, so müssen sie erst eine Vorbereitung erhalten, und zu diesem Behufe schmelzt man sie mit irgend einem schicklichen Fluß oder Zuschlag, z. B. mit reinem Kali, in einem silbernen Schmelztiegel; mit calcinirtem Borax solche Steine, welche viel Thonerde enthalten; mit Boraxsäure solche, welche Kali oder Natron enthalten; mit salpetersaurem Blei, vermischt mit seinem halben Gewicht kohlensaurem Blei, solche, welche Kieselerde, verbunden mit Kali oder Natron, enthalten. Nachdem der Fluß ausgewaschen ist, wird sich der Stein in der Säure auflösen.

Um zu erkennen, ob Bausteine vom Frost afficirt werden.

Man wählt von den zweifelhaften Stellen eines Steinbruches Proben, z. B. von solchen Stellen, welche Verschiedenheiten in der Farbe, im Korn oder im Aussehen darbieten. Diese Proben läßt man in Würfel von 2 Zoll Breite, Länge und Höhe schneiden und sieht dabei auf scharfe Kanten. Wollte man solche Proben bloß zerschlagen, um scharfkantige Bruchstücke zu erlangen, so könnte dieß leicht eine Täuschung herbeiführen, die nicht von der Qualität des Steines, sondern bloß von der Kraft herrührt, mit welcher derselbe zertrümmert worden ist.

Man nummerirt oder bezeichnet jede Probe mit Tusche oder einer stählernen Spitze, bemerkt auch ganz genau den Ort und die Stelle, von welcher man jede Probe genommen hat.

In einer Quantität Wasser, welche der Menge der zu untersuchenden Proben angemessen ist, lös't man so viel Glaubersalz auf, als das kalte Wasser nur aufzunehmen vermag; und um sich zu versichern, daß das Wasser nichts mehr aufzulösen vermag, muß 1 oder 2 Stunden nach der Auflösung noch immer ein weniz Glaubersalz unaufgelös't auf dem Boden des Gefäßes liegen. Ein Pfd. dieses Salzes ist z. B. hinreichend, eine Flasche gewöhnliches Wasser zu sättigen.

Man läßt dieses Salzwasser in irgend einem Gefäße so lange über dem Feuer, bis es unter starkem Aufwallen kocht, und bringt dann alle Proben hinein, ohne das Gefäß vom Feuer zu nehmen. Die Würfel müssen von der Auflösung gänzlich bedeckt seyn.

Man läßt hierauf die Steine eine halbe Stunde lang, aber nicht länger, kochen. Hierauf wird eine Probe nach der andern herausgenommen und dergestalt an einen Faden gehängt, daß sie ringsum isolirt ist. Unter jeden Würfel setzt man ein Gefäß, mit der Auflösung gefüllt, in welcher sie gekocht worden sind, muß aber diese Auflösung sich setzen lassen, denn man wird immer bemerken, daß Staub oder Körner von der betreffenden Probe in der Flüssigkeit zu Boden fallen. Jedes dieser Gefäße dient dazu, den über ihm aufgehängten Würfel zu waschen.

Bei nicht sehr feuchter oder kalter Witterung findet man 24 Stunden, nachdem diese Steine aufgehängt worden sind, ihre Oberfläche mit einer feinen nadelförmigen weißen Salzvegetation bedeckt, welche sich auf ähnliche Weise, wie der Salpeter, in den Höhlen darstellt. Man taucht hierauf die Würfel in das untergesetzte Gefäß, um den ersten Salzbeschlag abzuwaschen, und wiederholt dieses Verfahren, so oft sich die nadelförmige Salzvegetation von Neuem gebildet hat. Des Morgens findet man diese feinen Nadeln von größerer Länge und Häufigkeit, als während des Tages; deßhalb sollte man den Versuch in einem verschlossenen Gemach, in einem Keller ꝛc. vornehmen.

Wird der Stein, welchen man geprüft hat, nicht vom Frost afficirt, so lös't das Salz nichts von der Steinmasse ab, und man findet auf dem Boden des Gefäßes weder Körner noch Schuppen noch Bruchstücke vom fraglichen Stein, dessen Platz man während des

Versuchs eben so wenig, als das untergesetzte Gefäß verändern darf. Wird dagegen der Stein vom Frost afficirt, so wird man schon vom ersten Tag an den Salzbeschlag bemerken, ferner auch, daß er Bruchstücke vom Stein ablöst und daß der Würfel seine Ecken und seine scharfen Kanten verliert. Endlich wird man auf dem Boden des Gefäßes alles antreffen, was sich während des Versuches abgelöst hat. Ein solcher Versuch dauert vom ersten Salzbeschlag an ungefähr 5 Tage. Ob der Salzbeschlag sich früher oder später einstellt, hängt von dem Zustande der Luft ab. Man kann den Salzbeschlag dadurch beschleunigen, daß man den Stein eintaucht, sobald die Vegetation an einigen Stellen zum Vorscheine kommt, und daß man dieses täglich fünf- oder sechsmal wiederholt.

Wir kommen auf die frühere Bemerkung zurück, daß man das Salz nicht in warmem Wasser schmelzen dürfe, sondern bloß in kaltem; denn man hat die Erfahrung gemacht, daß ein Stein, welcher der Wirkung des Frostes und der kaltgesättigten Salzauflösung sehr gut widersteht, sich nach dem Durchgange der Blätter völlig spaltet, wenn man ihn in eine warmgesättigte Salzauflösung bringt. Oft würde auch derselbe Fall eintreten, wenn man die Waschungen über den vierten Tag hinaus fortsetzen wollte.

Um beurtheilen zu können, in welchem Grade zwei verschiedene Steine vom Frost afficirt werden, wägt man, nach der angestellten Probe, alle Theile, welche sich von der Oberfläche der beiden Würfel abgelöst haben, und weiß nun sogleich, welcher von beiden Steinen vom Frost am meisten beschädigt werden kann.

Wenn ein Würfel von 24 Quadratzoll (oder 15 Centimeter) Fläche 180 Gran (0,9 Grammen) in einem Tage verloren hat, so würde 1 Quadrat-Toise desselben Steines 3 Pfund 6 Unzen (1,66 Kilogramm) in derselben Zeit verloren haben.

Der Frost ist nicht die einzige Ursache der Veränderung und Beschädignng der Steine, denn man hat auch Steine, die sich an der Sonne oder durch die Wirkung der Wärme zerbröckeln, und man weiß ziemlich genau, daß solche Steine Salze enthalten, welche die Wärme auf die Oberfläche zieht, wobei Steinkörnchen abfallen. Aus dergleichen Steinen kann man die verschiedenen Salze schon auf die Weise ausziehen, daß man sie mit Wasser wäscht und dieses Waschwasser über dem Feuer einkocht. Da die Wirkung des Glaubersalzes oder schwefelsauren Natrons ganz mechanisch ist, so wendet man diese Art der Probe auf alle Arten von Steinen an, z. B. auf Kalkstein, Sandstein, Granit, Schiefer, gebrannte Backsteine, Mörtel, Kitt ꝛc.

Kieselerde.

Sie bildet mit den feuerbeständigen Alkalien, dem Kali oder dem Natron, ein durchsichtiges Glas. Man betrachtet sie gegenwärtig als das Oxyd eines Metalles, Silicium genannt. Obgleich diese Substanz sich mit Eisen verbindet, so weicht sie doch in vielen andern Hinsichten von der Classe der Körper sehr ab, welche wir Metalle zu nennen pflegen.

Flintensteine.

Da die Flintensteine in der Kriegskunst von großer Wichtigkeit sind, so müssen wir ihre Verfertigung, die übrigens sehr einfach ist, besonders beschreiben. Die Kieselsteinmassen, welche sich am besten für diesen Zweck eignen, haben eine convexe Oberfläche und fast die Gestalt von Kugeln. Die knotigen und andersgestaltigen Kieselsteine sind gewöhnlich voller Mängel. Die Farbe einer solchen Kieselniere muß durchgängig gleich seyn und kann von Honiggelb bis zu einem schwärzlichen Braun variiren. Der Bruch muß glatt und eben und die Bruchstücke etwas muschelförmig seyn. Die Durchsichtigkeit des Steines muß ferner von der Art seyn, daß man durch eine Dicke von $\frac{1}{48}$ Zoll Buchstaben unterscheiden kann, wenn nämlich der Stein dicht auf's Papier gelegt wird.

Fig. 232 giebt eine Darstellung des ganzen Apparates zur Verfertigung der Feuersteine.

a. Ein eiserner Hammer mit einem rechtwinkeligen Kopf, einem 7 bis 8 Zoll langen Stiel und nicht über 2 Pfund schwer;

e. der Kopf des Hammers;

b. ein Hammer aus gut gehärtetem Stahl mit zwei Spitzen, einem 7 Zoll langen Stiel und einem Gewichte von 10 bis 16 Unzen. Der Stiel muß dergestalt durch den Kopf geführt seyn, daß die beiden Spitzen der Hand des Arbeiters näher sind, als der Mittelpunct der Schwere des ganzen Kopfes;

f. der Kopf dieses Hammers;

c. ein runder Hammer, dessen Kopf aus einer massiven gut gehärteten Stahlscheibe besteht, wie Fig. 9 zu sehen ist. Der Durchmesser der Scheibe beträgt $2\frac{1}{4}$ Zoll und das Gewicht nicht über 12 Unzen. Der Stiel, welcher im Mittelpuncte der Scheibe in einer viereckigen Oeffnung befestigt wird, ist 6 Zoll lang;

d. ein Meißel, welcher an beiden Seiten abgeschrägt ist und immer schmäler zuläuft. Er muß aus nicht gehärtetem Stahl, 6, 7 oder 8 Zoll lang und 2 Zoll breit verfertigt seyn. Man setzt ihn 2 oder 3 Zoll tief in einen hölzernen Pflock, welcher zugleich die Werkbank für den Arbeiter abgiebt. Außer diesen Werkzeugen macht sich noch eine Feile nöthig, um gelegentlich damit den Meißel zu schärfen.

Der Arbeiter sitzt auf dem Boden, legt die Kieselniere auf seinen linken Schenkel und versetzt derselben mit dem viereckigen Hammer schwache Schläge, um sie in Stücke von $1\frac{1}{2}$ Pfd. mit breiten und fast ebenen Bruchflächen zu zertheilen.

Dann hält er ein Kieselstück in seiner linken Hand und versetzt demselben mit dem zugespitzten Hammer b auf die Kanten der großen Flächen verschiedene Schläge, so daß die weiße Schaale des Kiesels in Gestalt kleiner Schuppen abspringt, und der Kiesel selbst, wie Fig. i, entblößt dargelegt wird. Hierauf fährt er fort, ähnliche dünne Stücke von der reinen Kieselmasse abzuschlagen. Sie sind ziemlich $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und in der Mitte $\frac{1}{16}$ Zoll dick. Unten sind sie

ein wenig convex und verursachen folglich in dem Theile des Kiesels, wo sie abgeschlagen worden sind, eine etwas concave Fläche, welche in der Längenrichtung von 2 hervorstehenden geraden Linien oder Kanten begränzt wird, wie bei k. Diese Kanten, welche durch die Abtrennung der ersten Stücken entstanden sind, müssen natürlich ziemlich die Mitte des nächsten Stückes bilden, und nur solche Kieselsteinstücken, welche die bezeichneten Kanten gerade in der Mitte haben, sind zu Flintensteinen tauglich. Auf diese Weise fährt der Arbeiter fort, die Steinmasse nach verschiedenen Richtungen abzuschlagen, bis er endlich der Mängel halber, die man gewöhnlich nach Innen zu findet, nicht weiter fortfahren kann, oder bis das Stück so klein geworden ist, daß man ihm die Schläge nicht gehörig versetzen kann, durch welche die Zerlegung des Kiesels bewerkstelligt wird.

Man unterscheidet an dem Flintenstein 5 verschiedene Theile: 1. die abgeschrägte Schärfe, welche gegen den Pfannendeckel des Flintenschlosses schlägt. Diese abgeschrägte Fläche über der Schärfe muß $\frac{2}{12}$ bis $\frac{3}{12}$ Zoll breit seyn. Bei größerer Breite würde sie zu leicht ausbrechen, und bei geringerer Breite würde sie weniger scharfe Funken geben.

2. Die Seitenkanten, welche immer etwas unregelmäßig sind.

3. Die hintere Seite, der abgeschrägten vorderen Schärfe gegenüber liegend.

4. Die untere Fläche, welche ohne alle Unterbrechung fortläuft und etwas convex zu seyn pflegt.

5. Die obere Facette oder die kleine viereckige Fläche zwischen der abgeschrägten Schärfe und der hintern Kante. Der Stein wird dergestalt in den Hahn eingesetzt, daß diese Fläche nach oben zu liegen kommt. Sie ist ein wenig concav.

Um Flintensteine zu machen, wählt man solche abgeschlagene Stücken, welche wenigstens eine der erwähnten Längenkanten haben. Der Arbeiter bestimmt hierauf die Seite, welche die vordere Zuschärfung bekommen soll; alsdann werden die beiden Seiten des Steines, welche die Seitenkanten bilden sollen, wie auch der Theil, der die hintere Kante abzugeben hat, successiv auf die Schärfe des Meißels dergestalt gelegt, daß die convexe Oberfläche des Kiesels, welcher auf dem Zeigefinger der linken Hand ruht, gegen den Meißel gewendet ist. Der Arbeiter giebt alsdann mit dem runden Hammer dem Kiesel einige leichte Schläge, gerade an der der Schärfe des Meißels gegenüber liegenden Stelle, so daß der Stein genau längs der Schärfe des Meißels abbricht.

Die letzte Arbeit ist noch die, dem Feuerstein eine glatte und gleichförmige Schärfe zu geben. Dieß geschieht auf die Weise, daß man den Stein dreht und die vordere Schärfe desselben auf den Meißel legt. Hier wird der Zweck mit 5 oder 6 schwachen Schlägen des runden Hammers erreicht, und der Stein hat nun die Gestalt, wie bei l und m, erlangt.

Die ganze Operation, welche zur Verfertigung eines Flintensteines erforderlich ist, nimmt keine ganze Minute in Anspruch. Ein guter Arbeiter ist im Stande, täglich 1000 gute Kieselschaalen abzu-

schlagen, wenn der Kieselstein von guter Qualität ist. Er kann 500 Flintensteine in einem Tage vollenden, also in 3 Tagen ohne alle Beihülfe 1000 Flintensteine.

Sind die Flintensteine vollendet, so sortirt man sie in 2 Classen, in feine und gewöhnliche Flintensteine, auch wohl nach ihrer Anwendung in Flintensteine für Pistolen, für Vogelflinten und für Musketen. Ein guter Flintenstein muß wenigstens 50mal Feuer geben, ohne ganz unbrauchbar geworden zu seyn.

Veränderungen, welche man mit den Edelsteinen vornimmt.

Die Steinschneider oder Juwelierer verändern gewöhnlich die Farbe der Edelsteine durch Wärme und andere chemische Agentien

In Ostindien erhitzt man die gelben Carneole in einem irdenen Gefäß, nachdem man sie mit trockenem Ziegenmist bedeckt hat, 12 Stunden lang, wodurch sie eine schöne rothe Farbe bekommen. Der Sand kann den Ziegenmist sehr gut ersetzen.

Schwarzer Bergcrystall wird, wenn man ihn einige Stunden lang erhitzt, ganz farbelos. Wird er nicht hinlänglich erhitzt, so bekommt er nur eine gelbe Farbe.

Bucquet hat einen chemischen Unterschied zwischen Bergcrystall und Quarz aufgestellt; letzterer zerspringt nämlich in der Wärme, was wahrscheinlich von seinem Wassergehalte herrührt.

Der Amethyst wird in mäßiger Hitze farbelos, in starker Hitze weiß, und opalescirend oder schillernd. Er zerspringt im Feuer noch leichter als der Quarz.

Der Beryll erhält in mäßiger Hitze eine blaue Farbe. In größerer Hitze wird er perlmutterartig.

Der Smaragd erlangt in der Hitze dasselbe perlmutterartige Aussehen.

Der Chrysoberyll verändert in der Hitze seine Farbe nicht.

Der dunkelblaue Fußspath, welcher in England bricht, wird in der Hitze roth, und in starker Hitze oft ganz farbelos.

Die Agate absorbiren Oel, wenn man sie in dieser Flüssigkeit hinlängliche Zeit lang liegen läßt oder darin kocht. Ja man will behaupten, daß sie schon während des Schneidens Oel absorbiren. Wenn man Agat, nachdem er Oel eingesogen hat, in Vitriolöl kocht, so werden diejenigen Theile, welche das Oel eingesogen haben, ganz schwarz, während die andern ihre natürliche Farbe behalten, oder selbst noch weißer als zuvor werden.

Bedeckt man Agate und Carneole ganz oder zum Theil mit kohlensaurem Natron, und bringt sie alsdann unter einer Muffel in die Hitze eines Ofens, so überziehen sie sich mit einem weißen undurchsichtigen Email, welches man für natürlich halten muß. Auf diese Weise werden die Carneolkügelchen verfertigt, welche aus Ostindien kommen und mit einem Netzwerk von weißer Farbe überzogen sind, welches bis zu einer geringen Tiefe eingedrungen, und eben so hart, als der Stein selbst zu seyn pflegt.

Glas.

Das Glas ist eins der ältesten und interessantesten Producte der angewandten Chemie. Die Mumien in den Katakomben bei Memphis sind mit Glaskügelchen geschmückt und eben so auch diejenigen, welche man in der Thebais findet, so daß also das Glas 1600 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung bereits bekannt war. Kein Schriftsteller des alten Testamentes thut indessen des Glases Erwähnung. Unter den Griechen ist Aristoteles der erste Schriftsteller, der des Glases Erwähnung thut. Auch im neuen Testamente findet man das Glas nur in den Briefen der Apostel Paulus und Petrus und in der sogenannten Offenbarung erwähnt. 213 Jahre vor Christus (536. u. c.) war selbst in Rom das Glas noch wenig bekannt, und vor Nero's Zeiten kannte man keine Glasfenster. Martial erwähnt schon die Benutzung des Glases zu Conservatorien und Treibhäusern. In England wurde das Glas eingeführt im Jahre 1670 von Thodorus, Erzbischof zu Canterbury *).

Die Werkstatt, wo das Glas verfertigt wird, nennt man eine Glashütte. Sie bildet in der Regel eine Art von Kegel an der Basis von 50 bis 80 Fuß Durchmesser und 60 bis 100 Fuß Höhe, um einen guten Zug zu bekommen.

Der Hauptofen ist im Mittelpuncte der Hütte erbaut, über einem großen Gewölbe, welches sich queer durch's ganze Areal fortsetzt, so daß die Arbeiter mit Scharren die Asche ausräumen können.

Auf den Britischen Inseln ist dieser Ofen aus feuerbeständigen Backsteinen, in Stourbridge-Thon gelegt, gemeiniglich erbaut; aber auf dem Festlande baut man diese Oefen häufig aus gut zusammengeschlagenem Thon und trocknet ihn bei einem gelinden Feuer aus, dessen Gluth man noch immer mehr steigert. An den Seiten des Ofens bringt man Oeffnungen an, um das Brennmaterial und die Glashäfen einzubringen. Die Oeffnungen, durch welche man die Glashäfen einsetzt, werden zum Theil mit Backsteinen zugesetzt und nur eine kleine Oeffnung gelassen, um die gedachten Häfen füllen oder leeren zu können.

Die Glashäfen, in welchen das Glas geschmolzen wird, sind aus einem unschmelzbaren Thon verfertigt. Auf den Britischen Inseln nimmt man dazu gut gekneteten Stourbridge-Thon oder vermischt ihn auch mit einem kleinen Antheil alter Glashäfen, die man in Pulver verwandelt hat. Dieser Antheil beträgt jedoch nicht über den vierten Theil. Diese Glashäfen werden auch in Formen mittelst einer Schraubenpresse verfertigt, aber das gewöhnlichste Verfahren ist dasjenige, welches in Frankreich bei den tragbaren chemischen Oefen angewendet wird. Man knetet nämlich den Thon, bis er höchst steif geworden ist, macht dann daraus Rollen und drückt diese mit den Händen und einem Hammer fest zusammen.

---

*) Das Glas wurde von phönizischen Kaufleuten entdeckt, welche Natron aus Aegypten führten, indem sie sich eines Tags an den Ufern des Belus lagerten und bei'm Anzünden eines Feuers ein paar Stücke Natron als Dreifuß brauchten, welche dabei mit dem Sande zu Glas zusammenschmolzen.

Die Häfen für Bouteillen- und Fensterglas sind in der Regel 40 Zoll tief, eben so weit oben, und 30 Zoll am Boden. Sie sind nicht bedeckt und 3 bis 4 Zoll stark. Die Häfen für's Flintglas sind von verschiedener Größe und Gestalt, und mit einem sphärischen Dom bedeckt. Sie sind 2 bis 3 Zoll dick und haben oben an der Seite eine halbkreisrunde Oeffnung, in welche ein Stöpsel gesetzt wird.

Die Umtauschung der Töpfe in einem Ofen ist die beschwerlichste Arbeit in der Chemie. Nachdem man sie zuerst vollkommen getrocknet hat, erhitzt man sie in einem für diesen Zweck ganz besonders erbauten Ofen, mittelst eines Feuers, welches 4 oder 5 Tage lang fortwährend verstärkt wird, bis sie weißglühend geworden sind. Alsdann wird die Oeffnung im Glasofen aufgemacht, d. h. die Backsteine, mit welchen diese Oeffnung zum Theil verschlossen ist, werden weggenommen, und der alte Topf mit eisernen Haken herausgezogen. Einer der Arbeiter bedeckt sich alsdann mit einer Mütze, einer Jacke und Beinkleidern von ungegärbten Thierhäuten, welche vorher in Wasser eingeweicht werden. In der Kopfbedeckung sind in der Höhe der Augen sehr starke Gläser eingesetzt. So geschützt ergreift er den Topf mit seinen Händen und setzt ihn augenblicklich an den schicklichen Platz in den Ofen, ohne daß man die Gluth des Feuers im geringsten vermindert. Nachher wird die Oeffnung wieder mit Backsteinen ausgesetzt und nur die zum Verarbeiten des Glases nöthige Oeffnung gelassen.

Bouteillenglas.

Dieß ist die gröbste Glassorte. In manchen Ländern macht man dieses Glas aus verschiedenen Steinsorten, z. B. aus Basalt oder aus Lava. Man kann es auch aus gewöhnlichem Sand und Kalk mit einem geringen Zusatze von Thon und Kochsalz verfertigen. Aber in England wendet man hauptsächlich groben Sand und den Rückstand der Seifensiederlauge an.

Der Ofen zum Bouteillenglas ist Fig. 233 abgebildet. Er besteht in der Regel aus einer länglichen viereckigen Kammer, mit einem höheren oder niedrigeren Gewölbe bedeckt, je nach dem Gutdünken des Glasfabrikanten. Der Rost liegt in der Mitte, und an jeder der langen Seiten des Vierecks befindet sich eine Bank oder Sitz von 1 Fuß Höhe und 3 Fuß Breite, auf welche zwei Glashäfen gesetzt werden. Die Heerdthüren sind an den schmalen Enden und werden mit Schiebern aa verschlossen. Die Oeffnungen, durch welche die Häfen eingesetzt worden sind, werden mit Backsteinen ausgesetzt, bis auf eine viereckige Oeffnung von 1 Fuß in's Gevierte.

An jeder Ecke dieses Schmelzofens steht ein Calcinirofen bbb mit zwei Oeffnungen von 1 Fuß in's Gevierte. Durch eine derselben tritt aus dem Schmelzofen die Flamme ein, und die andere dient zum Fenster, damit man die eingetragenen Materialien behandeln könne.

Zwei dieser Oefen dienen zum Calciniren des Seifensiederäschers, den man 24 bis 30 Stunden lang, so lange dauert gewöhnlich das Glasschmelzen, rothglühend erhält.

Die Asche, wie man das Product der Calcinirofen nennt, wird

dann ausgeräumt und je nach ihrer Stärke mit gewöhnlichem Flußsande vermischt. Meistentheils rechnet man auf 3 Scheffel Asche 1 Scheffel Sand. Ist die Mischung vollendet, so kommt sie in die beiden andern Calcinirösen, auch bekannt unter dem Namen Frittösen, und wird hier so lange calcinirt, als das Flaschenblasen dauert, nämlich 10 oder 12 Stunden.

Ist das Glasblasen beendigt, so werden die Häfen wieder mit rothglühendem Material aus dem Frittofen gefüllt, welches zur Schmelzung etwa 6 Stunden braucht. Es werden dann frische Materialien zugesetzt, und dieses zweiten Füllens halber muß man die Feuerung noch 4 Stunden länger unterhalten, um die Masse völlig in Fluß zu bringen.

Ist man so weit gelangt, so wird die Gluth noch 12 bis 18 Stunden länger unterhalten, um das Glas zu reinigen. Man schließt hierauf die Thüren des Aschenloches, und indem das Glas erkaltet, steigen alle Unreinigkeiten desselben nach der Oberfläche und werden abgeschäumt. Dieß ist die sogenannte Glasgalle. Man füllt hierauf den Ofen mit Steinkohlen, um ihm die nöthige Hitze zum Blasen der Glasbouteillen zu geben, was 4 oder 5 Stunden in Anspruch nimmt. Um eine Bouteille zu blasen, sind 6 Personen erforderlich.

Eine Hütte, in welcher Bouteillen geblasen werden, enthält in der Regel 6 andere Oefen, in welchen die Flaschen ganz allmälig abgekühlt werden, und noch zwei andere Oefen zum Abkühlen der Glashäfen, ehe sie in den Ofen gesetzt werden.

Verschiedene Recepte zu Bouteillenglas.

Man nehme:

weißen Sand	100
Mennige	50
weißes Kali	40
Arsenikdeutoxyd	0,75

Oder:

Sand	100
Bouteillenscherben	100
rohes Natron (Kelp)	250
frische Asche	50

Das rohe Natron muß pulverisirt und die Asche durch ein feines Drahtsieb geschlagen werden. Die Asche muß übrigens völlig trocken seyn.

Ganz gewöhnliches Glas.

Kieselsand	100
Rückstand von ausgelaugtem Natron und Asche	160
Kelp	40 bis 90 (je nach der Reichhaltigkeit)
frische Asche	30 bis 40
gelben oder grauen Thon	80 bis 100
Bouteillenscherben	100

(Manuel du Verrier par Iulia-Fontenelle.)

Bestes Fensterglas.

Dieß wird in der Regel aus einem Theil feinen Sand und 2 Theilen des besten Kelps verfertigt. In England benutzt man hierzu vorzugsweise den Kelp der Orkney-Inseln; aber Bowles, ein berühmter Fabrikant dieses Glases, wendete spanische Barilla an, die noch weit reiner zu seyn pflegt.

Der Calcinir- oder Frittofen ist in diesen Glashütten vom Schmelzofen ganz abgesondert. Er hat ungefähr 6 Fuß in's Quadrat und ist bedeckt mit einem Gewölbe von 2 Fuß Höhe. Der untere Theil der Bank, auf welche gegen 6 Centner Materialien auf einmal eingesetzt werden, hat vom Boden eine Höhe von $3\frac{1}{2}$ Fuß. Man bedeckt zuweilen den untern Theil dieser Bank mit einer Eisenplatte, damit kein Alkali verloren gehe; Andere bringen aber lieber Luftzüge an, um den Boden des Arbeitsortes so kühl zu erhalten, daß sich das Alkali fixirt.

Die Materialien werden in diesem Ofen anfangs bei gelinder Hitze und unter beständigem Umrühren drei Stunden lang calcinirt; alsdann wird die Gluth gesteigert, so daß die Materialien fast schmelzen, und diese Temperatur wird zwei Stunden lang unterhalten. Alsdann zieht man die Fritte aus dem Ofen auf eine eiserne Platte, und bevor sie erkaltet, zerbricht man sie in große Stücken, die aufgeschichtet und wenigstens 6 Monate lang aufbewahrt werden, ehe man sie schmelzt. Man bewahrt sie auch noch längere Zeit auf, wenn der Fabrikant hinlängliches Capital besitzt.

Mit dieser Fritte werden die Häfen im Schmelzofen gefüllt, auch schichtet man über die Fritte $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes Glasscherben. Nach einer zehn- oder zwölfstündigen Feuerung ist die Fritte geschmolzen. Man setzt eine neue Quantität zu, welche ebenfalls schmilzt. Hierauf läßt man die Masse sich setzen, bis sie sich gehörig gereinigt hat und zum Blasen tauglich ist. Dieß erfordert indessen eine sehr heftige Gluth von 30 bis 36 Stunden. Alsdann läßt man 2 Stunden lang die Gluth allmälig abnehmen, ehe man zum Blasen schreitet.

Fig. 234 giebt eine Darstellung des Schmelzofens für diese Sorte von Fensterglas. Er ist gewöhnlich von solcher Größe, daß er 4 oder 6 Glashäfen mit 16 oder 20 Centnern Glas aufnehmen kann. Außer diesem Ofen und dem Frittofen enthält die Hütte noch einen Brennofen nebst mehrern Kühlöfen für das Glas und für die Glashäfen.

Das Kronglas wird gewöhnlich erst in eine Kugel geblasen und dann durch rasche Umdrehung vor der Arbeitsöffnung erhitzt, wodurch der dem Hals der Kugel gegenüberliegende Theil erweicht, und somit die Kugel durch die Centrifugalkraft ihrer Theilchen in eine etwas convexe Tafel ausgedehnt wird. Nachdem das Glas ein wenig verkühlt hat, wird es durch die Application eines kalten Eisens vom Blasrohr abgetrennt und mit einem andern Eisen aufgenommen, welches vermittelst geschmolzenen Glases in der Mitte des dem Halse gegenüberliegenden Theils befestigt wird. In der Hitze wird es dann erweicht, und indem es rasch umgedreht wird, öffnet sich der Hals; und zu einer ge-

wissen Periode verwandelt sich das jetzt noch conische Stück plötzlich in eine runde Tafel mit einem Knopf in der Mitte.

Dasselbe Glas wird manchmal zu Fensterscheiben oder sogenanntem deutschen Tafelglas benutzt. In diesem Falle bläs't man das Gas zu einem langen Cylinder, welcher, während er noch weich ist, der Länge nach mit einer Scheere über einer kupfernen Tafel zerschnitten, dadurch in eine dünne Platte verwandelt wird und nun in den Kühlofen kommt.

Flintglas.

Dieses Glas hat seinen Namen daher, daß man es ehedem aus calcinirten Kieselsteinen verfertigte. Jetzt aber ist ein feiner Quarzsand, welcher zu Lynn gefunden wird, die Basis desselben. Dieser Sand wird gut gewaschen, calcinirt und durch ein Sieb geschlagen, in welchem 50 Oeffnungen auf den Zoll kommen.

Der Fluß oder Zuschlag besteht theils aus Mennige, oder besser aus Bleiglätte, theils aus gereinigter Perlasche. Die Verhältnisse sind 100 Theile Sand, 60 Theile Mennige oder Bleiglätte, und 30 Theile gereinigte Perlasche.

Natron giebt ein härteres Glas, als Perlasche, verursacht aber auch eine grünlichblaue Farbe und wird folglich selten zu Flintglas benutzt, indem die Artikel, zu welchen das Flintglas verarbeitet wird, die größte Klarheit und Farbenlosigkeit verlangen. Man setzt auch Salpeter in kleinen Quantitäten zu, damit sich das Blei desto besser oxydire. Auch weißes Arsenik wird in derselben Absicht zugesetzt, nur muß man darauf sehen, daß die Quantität desselben nicht zu groß sey, indem sonst das Glas wolkig wird.

Ein anderes Oxydationsmittel, was selten weggelassen wird, ist schwarzes Manganoxyd. Es soll zugleich die grünlichgelbe oder olivengrüne Färbung, welche von dem Eisengehalte des Sandes herrührt, in einen schwachen Anflug von Purpurroth umändern; aber es schadet zugleich der Durchsichtigkeit. Deßhalb ist es erforderlich, den Sand, das Bleioxyd und die Perlasche so rein, als nur immer möglich, anzuwenden, wenn man ein gutes Flintglas darstellen will.

Fig. 235 giebt die Darstellung eines Flintglasofens, in welchem vermöge seiner Einrichtung, eine größere Hitze hervorgebracht werden kann, als in den bereits beschriebenen Oefen, damit das Glas recht flüssig werde, und die Unreinigkeiten oder die Glasgalle in der flüssigen Masse leichter emporsteigen können.

Die Häfen, welche zum Schmelzen des Flintglases benutzt werden, sind in englischen Glashütten immer bedeckt, weil man Steinkohlen zum Brennmaterial anwendet. Die Materialien werden in einem besondern Raume gemischt, dann in die Glashütte gebracht, und etwa ein Dutzend Schaufeln voll davon in jeden Hafen gethan. In zwei oder drei Stunden ist diese Quantität geschmolzen, und man setzt eine andre zu, bis endlich auf diese Weise der Haven gefüllt ist. Die Oeffnung des Hafens wird dann mit einem Stöpsel verschlossen, den man mit weichem Thon verstreicht und nur eine kleine Oeffnung übrig

läßt, damit die Glasgalle austreten kann, indem das geschmolzene Glas auf der dem Feuer zugewendeten Seite heißer ist, als auf der, der Arbeitsöffnung gegenüberliegenden. Sobald die Glasmasse rein und frei von allen Luftblasen ist, fangen die Arbeiter an, dasselbe zu verarbeiten.

Die Verfertigung des Flintglases für optische Zwecke, besonders für Telescope, erfordert außerordentliche Sorgfalt, indem die Adern, welche man im Flintglase, wegen der großen Verschiedenheit der specifischen Schwere seiner Ingredienzen, anzutreffen pflegt, der Deutlichkeit und Schärfe des Bildes nachtheilig sind. Der Optiker Dollond war einst so glücklich, eine große Masse Flintglas ganz frei von allen Adern zu finden. Bis jetzt ist kein Mittel bekannt, diese schätzbare Eigenschaft einem großen Glasklumpen zu sichern.

Hr. Cazallet zu Bordeaux hat, wie man versichert, mit folgenden Verhältnissen ein vollkommen reines Flintglas erhalten:

Mennige	100 Pfund.
Weißer Sand	60 —
Gereinigter Salpeter	50 —
Schöne weiße Kreide	1 —

Ein Schweizer soll die glückliche Entdeckung gemacht haben, beständig fehlerfreies Flintglas darzustellen.

Spiegelglas.

Obschon nicht das feinste Glas, zeichnet es sich doch dadurch aus, daß es nicht, wie die andern Glassorten, geblasen, sondern gleich in Tafeln oder Platten gegossen wird. Es darf deßhalb nicht zu rasch erstarren, weil es sich sonst nicht in der Form gehörig ausbreiten kann.

Der Sand zum Spiegelglase schmelzt man gewöhnlich mit gereinigter Barilla und einem Zusatze von Perlasche. Borax und ein kleines Verhältniß ungelöschter Kalk werden auch zur Erleichterung der Schmelzung angewendet, und schwarzes Manganoxyd, um die gelbe oder rothe Färbung zu verhindern, welche von der Anwesenheit des Eisenoxydes herrührt, und um dem Glas eine dunkle Färbung zu geben, wodurch zumal bei Spiegeln seine Reflexionskraft erhöht wird.

Jeder Hüttenmeister hat seine eigenen Verhältnisse und Recepte. Parkes empfiehlt folgendes:

Sehr weißer Sand	430 Theile
Trocknes kohlensaures Natron*)	265 =
Ungelöschter Kalk	40 =
Gereinigter Salpeter	15 =

Diese Materialien werden gut mit einander vermischt und im Arbeitsort eines Reverberirofens 5 oder 6 Stunden lang calcinirt.

Fig. 236 gibt den Grundriß und Fig. 237 den Durchschnitt eines Schmelzofens zu Spiegelglas.

---

*) Man gewinnt dieses Natron, indem man Kochsalz mit Perlasche behandelt.

Der eigentliche Ofen a, welcher zwei Glashäfen enthält, steht in Verbindung mit vier andern Oefen bbbd, welche auf die Weise geheitzt werden, daß die Gluth durch den Canal g übertritt.

Drei dieser Oefen dienen zum Brennen der Häfen oder Schmelztiegel, und der vierte d ist der sogenannte Frittofen, in welchem die Materialien in einen Klumpen zusammen sintern, ehe sie in die Schmelzhäfen kommen.

Das Feuer wird auf dem Rost e Fig. 237 angezündet, welcher von den beiden abgeschrägten Seiten der Bänke eingeschlossen ist, auf welchen die Häfen c und die Behälter m stehen.

Das Brennmaterial wird durch die gewölbte Oeffnung e eingetragen, die auch hinlänglich groß ist, um frische Häfen einzusetzen. Man setzt sie aber alsdann, bis auf eine kleine Oeffnung am Boden, mit Backsteinen zu.

Auf jeder Seite des Ofens sind drei Arbeitsöffnungen hi, durch welche man mittelst eiserner Löffel Materialien in die Häfen einträgt, oder das geschmolzene Glas in die Behälter mm ausschöpft. Unter diesen Oeffnungen sind die Oeffnungen ll eingebracht, welche zum Einsetzen oder Herausnehmen der Behälter mm dienen. Eiserne Platten dienen zur Verlängerung dieser Oeffnungen, wie man aus den punctirten Linien ersieht, damit das Einsetzen und Herausnehmen der erwähnten Behälter leichter von statten gehe.

Um die Häfen und Behälter allmälig brennen zu können, sind die Flammenzüge g, welche den Ofen a mit den vier Seitenöfen verbinden, mit Registern versehen. Nachdem diese geschlossen sind, werden die zu brennenden Häfen oder Behälter eingesetzt. Nachher werden die Register allmälig geöffnet, damit der Ofen nur nach und nach geheitzt werde, und die eingesetzten Gefäße nicht in die Gefahr gerathen, zu springen.

Die Fritte aus dem Reverberirofen wird mit dem vierten Theil ihres Gewichtes von Spiegelglasscherben vermischt, die man auf die Weise zuvor pulverisirt, daß man sie im Ofen erhitzt und noch ganz heiß in kaltes Wasser wirft. Alsdann vermischt man sie mit der Fritte und den andern Materialien und calcinirt sie wiederum einige Stunden in demselben Ofen, bis sie zu schmelzen anfangen.

Dieser dicke Teig wird alsdann in die Häfen gebracht und durch eine Gluth von 36 oder 38 Stunden in Glas verwandelt. Man nimmt etwas von diesem Glas heraus, und ist es dick oder unvollkommen geschmolzen, so setzt man etwas Borax zu; ist es zu sehr gefärbt, so setzt man schwarzes Manganoxyd, weißes Arsenik oder eine Mischung dieser Oxyde, in braunes Papier eingewickelt, zu und stößt letzteres auf den Boden des Glashafens hinab.

Wenn das Glas ganz rein ist, so schöpft man es aus den Häfen in die Behälter und läßt es 5 bis 6 Stunden in denselben. Alsdann werden die Behälter herausgezogen und der Inhalt derselben auf eine dicke Kupfertafel gegossen, welche für diesen Behuf an die Oeffnungen ll gebracht wird, deren Zweck schon erklärt worden ist. Um die Breite und Dicke der Platte zu bestimmen, werden zwei eiserne Leisten von

der gehörigen Stärke auf die Tafel gelegt. Man läßt alsdann eine kupferne 5 Centner schwere Walze über die Glasmasse rollen, welche das flüssige Glas vor sich hertreibt und ausbreitet. Die Glasplatte wird hierauf so schnell wie möglich in einen Kühlofen gebracht, in welchem sie zum Behuf der allmäligen Abkühlung 14 Tage lang bleibt.

Die auf diese Weise verfertigten Glastafeln werden alsdann mit Sand eben gerieben und endlich mit Schmirgel von verschiedenen Graden der Feinheit, mit Trippel, und gepülverter Zinnasche polirt.

Obige Quantität von Materialien giebt ungefähr 700 Theile Spiegelglas.

Man wendet auch Glaubersalz zur Fabrikation des Glases ohne Zusatz von Natron, oder Kali an und erhält ein schönes weißes Glas. Den Quarz vermag es indessen selbst bei der stärksten Hitze nicht vollständig zu verglasen. Die Schmelzung wird vollständiger, wenn man Kalk zusetzt, aber dieses kostet dann mehr Zeit und Brennmaterial. Durch Zersetzung der Schwefelsäure wird die Verglasung vollständig. Holzkohle ist das beste Mittel für diesen Zweck, wie Blei für das Flintglas.

Diese Zersetzung kann während der Schmelzung, oder zuvor bewerkstelligt werden; aber bei dieser Gelegenheit erlauben wir uns folgende Bemerkungen:

Die Holzkohle färbt das Glas, selbst wenn sie in sehr kleiner Quantität angewendet wird. Sie thut dieses in höherem Grad, als irgend eins der Metalloxyde.

Man thut besser, pulverisirten Kalk anzuwenden, den man in Wasser auflöst und von Neuem erhitzt, nicht aber Kalk, den man an der Luft gelöscht hat. Wegen des starken Aufbrausens darf man den Kalk nur in kleinen Portionen zusetzen und zwar in kleineren, als wenn man Kali anwendet.

Das Schwefelnatron ist bei der Glasfabrikation vortheilhafter zu benutzen, als das schwefelsaure Natron. Die Glashäfen müssen aus sehr gutem Thon verfertigt seyn, weil das schwefelsaure Natron sie stark angreift.

Die besten Verhältnisse für Trinkgläser sind:

Sand	100
Trockenes Glaubersalz	50
Kalk	17 bis 20
Holzkohlen	4

Das schwefelsaure Natron löst mehr Kieselerde auf, als das Kali. Glasgalle wird durch einen Zusatz von Holzkohle zersetzt. Glas aus kalihaltigem Feldspath gemacht, hat in der Regel eine Menge Bläschen; doch läßt sich auch auf diesem Wege gutes Glas verfertigen.

Wenn man eine kleine Quantität z. B. 1 Pinte Wasser in einen Glashafen schütten wollte, während das Glas im Fluß ist, und während die Glasgalle auf der Oberfläche schwimmt, würde das Was-

ser augenblicklich in Dampf verwandelt werden und eine Explosion hervorbringen. Es ist sogar wahrscheinlich, daß eine größere Quantität Wasser eine Wirkung hervorbringen würde, die eine Zertrümmerung des ganzen Ofens zur Folge hätte. Wenn die Glasgalle abgeschäumt und in Wasser geworfen wird, so verursacht dieß einen Knall, als ob eine Kanone gelöf't wäre. Wenn aber die Glasgalle abgenommen ist, und auf das im ruhigen Fluß befindliche Glas Wasser gespritzt wird, so tanzen die Kügelchen desselben auf der Oberfläche der geschmolzenen Masse, wie Quecksilberkügelchen auf dem Fell einer Trommel, während dieselbe geschlagen wird. Will man deßhalb geschmolzenes Glas, um es zu calciniren, in Wasser schütten, so muß man es zuvor sorgfältig abschäumen.

Bei der Fabrikation schwarzer Bouteillen ereignet es sich häufig, daß das Glas während dem Blasen und Formen der Flaschen so kalt wird, daß es nicht mehr verarbeitet werden kann. Alsdann macht es sich nöthig, frische Steinkohlen in den Ofen einzutragen, um die Gluth zu vermehren. Dieses verursacht aber, selbst bei der größten Sorgfalt, immer so viel Staub, daß die Oberfläche der Glasmasse ganz damit bedeckt wird. Wenn dieses Ereigniß eintritt, so verursacht es eine solche Bewegung im Schmelztiegel oder Hafen, als ob die Glasmasse im Kochen sey. Wollte man die Glasmasse in diesem Zustande verarbeiten, so würden die Bouteillen ganz mit Bläschen erfüllt seyn. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, bringen die Arbeiter ein wenig Wasser in die Glashäfen, wodurch nicht allein die wallende Bewegung der Masse sogleich gestillt, sondern auch die ursprüngliche Reinheit wieder hergestellt wird.

Künstliche Edelsteine.

Eine große Menge von Schriftstellern haben Recepte für die Verfertigung farbiger Glasflüsse gegeben, welche statt ächter Edelsteine zu Schmuck verarbeitet werden.

Unter diesen Schriftstellern zeichnet sich **Fontanieu** durch die Einfachheit seiner Vorschriften aus.

Seine farbelose Basis sind Crystalle oder Kiesel, die man zerkleinert, in einem Schmelztiegel rothglühend macht und dann in kaltes Wasser ausgießt. Man decantirt das Wasser und zerkleinert den getrockneten Rückstand, schlägt ihn alsdann durch ein Sieb von der feinsten Seide. Hierauf wird das Pulver in Salzsäure digerirt und nachdem es häufig gewaschen worden ist, wiederum getrocknet und gesiebt.

Aus der auf diesem Wege gewonnenen Erde macht **Fontanieu** 6 verschiedene Basen, unter denen die fünfte diejenige zu seyn scheint, welcher er selbst den Vorzug ertheilt.

Die erste Base besteht aus 20 Unzen Bleiglätte, 12 Unzen Bergcrystall oder Quarz, welcher auf die beschriebene Weise zubereitet worden ist, aus 4 Unzen Arsenik. Nachdem diese Substanzen gut pulverisirt und gemischt worden sind, schmelzt man sie in einem Hessischen Schmelztiegel, und gießt die geschmolzene Masse in kaltes Wasser. Das Wasser wird decantirt und die Masse ein zweites und drittes Mal stets

in einem neuen Schmelztiegel geschmolzen, alsdann immer in kaltes Wasser ausgegossen, und jedesmal das Blei abgesondert, welches vielleicht reducirt worden ist.

Die zweite Base besteht aus einer Mischung von 20 Unzen Bleiweiß (kohlensaurem Blei), 8 Unzen präparirtem Kiesel, 4 Unzen gereinigter Perlasche und 2 Unzen calcinirtem Borax. Diese Substanzen werden in einem Hessischen Schmelztiegel geschmolzen und in kaltes Wasser gegossen. Das Schmelzen muß wiederholt und die Masse ein zweites und drittes Mal, wie oben angegeben worden, gewaschen werden.

Die dritte Base besteht aus 16 Unzen Mennige (Bleideutoxyd), 8 Unzen Crystall, 4 Unzen Salpeter und 4 Unzen gereinigter Perlasche. Die Mischung wird behandelt, wie oben angegeben worden.

Die vierte Base besteht aus 8 Unzen Bergcrystall, 24 Unzen calcinirtem Borax und 8 Unzen gereinigter Perlasche. Man mischt diese Substanzen, ehe man sie schmelzt, gut untereinander, und wenn sie geschmolzen sind, gießt man sie in warmes Wasser. Nachdem die Masse getrocknet worden ist, setzt man eine gleiche Quantität Bleideutoxyd zu, schmelzt diese Zusammensetzung wiederholt und wäscht sie, wie oben angegeben worden.

Die fünfte oder Mainzer Base besteht aus 8 Unzen Bergcrystall oder pulverisirtem Kiesel. Man schmelzt sie mit 24 Unzen gereinigter Perlasche und läßt diese Fritte verkühlen. Alsdann bringt man sie in warmes Wasser und setzt Salpetersäure zu, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet. Nachdem das Wasser decantirt worden ist, wird die Fritte in warmem Wasser gewaschen, bis sie allen Geschmack verloren hat, hierauf getrocknet und mit 12 Unzen feinem Bleiweiß vermischt. Diese Mischung wird alsdann mit ein wenig destillirtem Wasser gut abgerieben. Hierauf setzt man 12 Unzen dieses getrockneten Pulvers 1 Unze calcinirten Borax zu, macht eine gute Mischung, schmelzt dieselbe und gießt die Masse, wie schon beschrieben worden, in kaltes Wasser. Nachdem man diese Schmelzungen wiederholt hat, setzt man 5 Drachmen Salpeter zu und schmelzt die Mischung abermals. Man wird alsdann in dem Schmelztiegel eine Crystallmasse von sehr schönem Glanze finden.

Ein sehr schönes weißes Crystallglas erhält man endlich aus 6 Unzen Bleiweiß, 2 Unzen feingepülvertem Borax, $\frac{1}{2}$ Gran Mangan, und 3 Unzen Bergcrystall, wenn man diese Substanzen nach der oben gegebenen Vorschrift behandelt.

Diese verschiedenen Basen färbt man mit Metalloxyden. Da der Diamant ganz farbelos ist, so ahmt man ihn mit der Mainzer Base oder dem sogenannten Straß nach.

Hr. von Fontanieu hat noch viele andere Recepte für künstliche Edelsteine gegeben, aus denen wir folgende ausheben.

Um den orientalischen Topas nachzuahmen, setzt man 13834 Gran der ersten oder dritten Base 360 Gran Antimon, der Färbung halber, zu.

Um den Amethyst nachzuahmen, setzt man 13834 Gran der fünften Base 288 Gran Mangan zu, welches man zuvor rothglühend

macht, hierauf in destillirten Essig schüttet, alsdann trocknet, pulverisirt und durch ein seidenes Sieb schlägt. Außerdem setzt man auch 4 Gran von dem Purpur-Niederschlag des Cassius zu.

Um den Beryll nachzuahmen, setzt man 13834 Gran der dritten Base 96 Gran Antimon und 4 Gran Kobaltoxyd zu.

Um den gelben Diamant nachzuahmen, schmelzt man 24 Gran salzsaures Silber oder 10 Gran Antimonglas mit 576 Gran der 4ten Base.

Um den Sapphir nachzuahmen, nimmt man 13824 Gran der fünften Base und 190 Gran Kobaltoxyd.

Zum Smaragd: 8640 Gran irgend einer der angegebenen Basen, 72 Gran Bergblau und 6 Gran Antimonglas.

Zum gemeinen Opal 576 Gran der dritten Base, 10 Gran salzsaures Silber, 2 Gran calcinirten Magneteisenstein und 26 Gran Kalk.

Hr. Donault Wieland hat einige andere Recepte gegeben, welche wir ebenfalls mittheilen. Er hat die Bemerkung gemacht, daß zur Schmelzung der Compositionen die Hessischen Schmelztiegel weit besser sind, als die Schmelztiegel aus Porzellan, und daß auch das Glas einer gleichmäßigen Hitze 24 Stunden lang ausgesetzt werden müsse, indem die Schönheit des Productes zum großen Theil von dieser lang anhaltenden und ruhigen Schmelzung abhängig sey.

Farbelose Glaspaste.

	N. 1.	N. 2.	N. 3.	N. 4.
Calcinirter Bergcrystall .	4056	—	3456	3600
Sand	—	3600	—	—
Mennige . . .	6300	—	5328	—
Bleiweiß . . .	—	8508	—	8508
Gereinigte Perlasche .	2154	1260	1944	1260
Borax	276	360	216	360
Arsenige Säure . .	12	12	6	—

Zu künstlichen Topasen nimmt er 1008 Gran Paste, 43 Gran Antimonglas und 1 Gran Purpurniederschlag des Cassius; oder auch 3456 Paste und 36 rothes über dem Feuer bereitetes Eisenoxyd.

Zu Rubinen: 2880 Gran Paste, und 72 Gran schwarzes Manganoxyd.

Zu Smaragden: 4608 Gran Paste, 42 Gran grünes Kupferoxyd und 2 Gran Chromoxyd.

Zu Sapphiren: 4608 Gran Paste, 68 Gran Kobaltoxyd und 1 Gran Purpurniederschlag des Cassius.

Zum Beryll: 3456 Gran Paste, 24 Gran Antimonglas und $1\frac{1}{2}$ Gran Kobaltoxyd.

Zum syrischen Granat oder Carfunkel: 512 Gran Paste, 256 Gran Antimonglas, 2 Gran Purpurniederschlag des Cassius und 2 Gran schwarzes Manganoxyd.

Gefärbtes Glas.

Man hat seit langer Zeit behauptet, daß die Glasmalerei, d. h. die Kunst, das Glas zu färben, verloren gegangen sey. Dieses ist aber nicht der Fall, wenn man einige besondere Farben ausnimmt, welche man an den Fenstern alter Kirchen findet.

Hr. Brogniart, Director der Porzellanfabrik zu Sevres, hat mancherlei Versuche über die Färbung des Glases gemacht.

Das zu färbende Glas darf kein Bleioxyd enthalten und die anzuwendenden Farben sind ganz dieselben, welche man für die Glasschmelze (Emails) anwendet.

Ein sehr schönes Violet, was aber gern in Blau übergeht, erhält man aus einem Glasfluß von Borax und Flintglas, mit dem 6ten Theil Purpurniederschlag des Cassius gefärbt.

Ein schönes Roth erhält man aus rothem Eisenoxyd über dem Feuer mit Salpetersäure behandelt und vermischt mit einem Fluß aus Borax und einer kleinen Menge von rothem Bleioxyd.

Eine schöne gelbe Farbe, derjenigen ganz leicht, welche die Alten darstellten, erhält man aus salzsaurem Silber, Zinkoxyd, weißem Thon und gelbem Eisenoxyd, ohne allen Fluß unter einander gemischt. Nachdem das Glas gebrannt ist, bemerkt man auf der Oberfläche ein feines Pulver, von welchem es leicht zu reinigen ist.

Zur blauen Farbe nimmt man Kobaltoxyd und einen Fluß aus feinem Sand, gereinigter Perlasche und rothem Bleioxyd.

Um eine schwarze Farbe hervorzubringen, mischt man die Composition für die blaue Farbe mit Mangan- und Eisenoxyd.

Um das Glas grün zu färben, malt man es auf einer Seite blau und auf der andern gelb.

Nachdem die Farben mit Wasser angerieben sind, trägt man sie auf's Glas, und setzt dasselbe unter einer Muffel der Hitze aus, damit es gleichmäßig erwärmt werde, bis die Farbe auf der Oberfläche geschmolzen ist.

Um zu verhüten, daß sich die Glastafeln nicht werfen, legt man sie auf eine Schicht Knochenasche oder ungelöschten Kalk, welche auf ebenen Platten von Porzellanbiscuit (unglasirtem Porzellan) ausgebreitet wird.

Man hat auch eine Gypsschicht vorgeschlagen, aber die freiwerdende Schwefelsäure macht das Glas undurchsichtig, weiß und brüchig.

Glasperlen.

Die sogenannten venetianischen Glasperlen werden zu Murano, einem in der Nähe von Venedig gelegenen Orte verfertigt, und von hier in Quantitäten zu 100 Ctr. nach allen Weltgegenden, besonders aber nach Spanien und auf die Küste von Afrika ausgeführt.

Das weiße Glas wird ganz auf dieselbe Weise, wie in den Glashütten, verfertigt. Man bedient sich dazu derselben Oefen und derselben Apparate; aber die Venetianer mischen diesem weißen Glase verschiedene Färbestoffe bei, aus welchen sie ein großes Geheimniß machen. Ist das gefärbte Glas einmal in Fluß gerathen, so sammelt der Arbeiter eine gewisse Quantität am Blasrohr und bläs't es hohl. Ein

zweiter Arbeiter faßt das andere Ende der Glaskugel, und beide bewegen sich nun mit großer Schnelligkeit nach entgegengesetzten Richtungen und verwandeln auf diese Weise die Glaskugel in eine Röhre, deren Stärke um desto geringer ist, je weiter sich die Arbeiter von einander entfernt haben. Für diesen Behuf ist jede Glashütte mit einer 150 Fuß langen Gallerie versehen, welche mit einer Seilerbahn Aehnlichkeit hat.

Sobald die Röhre erkaltet ist, theilt man sie in Stücke von einerlei Länge, sortirt und verpackt sie in Kisten und versendet sie an die Perlenfabrik nach Venedig. Gestreifte Röhren werden gemacht, indem man 2 Klumpen Glas aus zweierlei Häfen mit verschieden gefärbter Glasmasse nimmt, die beiden Massen in einander windet und sie hernach zur gewünschten Länge auszieht. Es werden hier auch Röhren verfertigt, von 3 Fuß Länge, der Stärke eines Fingers, und an dem einen Ende mit einem Knöpfchen versehen. Man braucht sie, um Pflanzen in Blumenäschen daran zu binden.

Wenn die Röhren in die Perlenfabrik zu Venedig gelangt sind, so werden Röhren von gleicher Stärke ausgesucht und in kleine Stücke von der nöthigen Größe zerschnitten. Für diesen Behuf ist ein scharfes Eisen von der Gestalt eines breiten Meißels in einem Holzblocke befestigt. Der Arbeiter legt die gläserne Röhre auf die Schärfe dieses Werkzeuges und schneidet mit einer Art kleiner Axt in seiner rechten Hand die Röhren in Stücken von der nöthigen Größe für die verschiedenen Perlensorten.

Diese Röhrenstücken werden alsdann in eine Mischung von Sand und Holzasche gelegt und so lange umgerührt, bis die Cavität aller Bruchstücke oder Röhrenabtheilungen mit dieser Mischung gefüllt ist. Dieses geschieht zu dem Zweck, daß nicht die Wandungen in der Gluth zusammenschmelzen. Man bringt sie hierauf in ein mit einem langen Stiele versehenes Gefäß, setzt noch Sand und Holzasche zu, und bringt die ganze Mischung auf ein Holzkohlenfeuer. Man rührt sie hier mit einer Art von Spatel beständig um, welcher einer zugerundeten Axt ziemlich ähnlich ist. Dieses einfache Mittel ist ausreichend, ihnen die Kugelgestalt zu verleihen. Der Sand und die Asche werden durch Siebe abgesondert und auch die Perlen mittelst anderer Siebe sortirt. Jede Sorte wird alsdann angeschnürt und für die Ausfuhr verpackt.

Steinabgüsse.

Die außerordentliche Schönheit mancher geschnittener Gemmen und ihr hoher Preis haben die Kunst geschaffen, sie in gefärbtem Glas nachzuahmen. Um dergleichen Abgüsse oder Nachahmungen zu erhalten, verfährt man nach Homberg's ausführlicher Vorschrift folgendermaaßen:

In einem eisernen Mörser stampft man eine Quantität weichen, glatten, rothen Tripel, schlägt ihn durch ein feines seidenes Sieb und bewahrt ihn für den Gebrauch auf. Hierauf schabt man mit einem Messer eine andere Art von Tripel, unter dem Namen gelber oder venetianischer Tripel bekannt, und von fettiger Beschaffenheit, und reibt

ihn in einem gläsernen Mörser mit einer gläsernen Keule zu einem ganz feinen Pulver. Je feiner dieses Pulver abgerieben worden ist, desto besser entspricht es dem Zwecke.

Der rothe Tripel wird hierauf mit Wasser in einen Teig verwandelt, zwischen den Fingern geknetet und dann in einen kleinen flachen Schmelztiegel gethan, welcher kaum über $\frac{1}{2}$ Zoll tief und nicht viel breiter seyn darf an der Oberfläche, als die Gemme, von welcher man einen Abdruck zu erhalten wünscht. Nachdem nun dieser Teig ein wenig in den Schmelztiegel eingedrückt worden ist, bestreut man die Oberfläche mit trockenem gelben Tripel Auf diese Schicht wird der Stein, welcher den Abdruck geben soll, gelegt und dann so stark eingedrückt, daß man einen deutlichen, reinen und vollkommenen Abdruck erhält. Man häuft hierauf den Tripel am Rande ringsum an und streicht ihn mit dem Finger oder einem elfenbeinernen Messer ganz glatt.

Nachdem der Stein einige Secunden lang mit der Masse in Berührung gewesen, und die Feuchtigkeit des rothen Tripels zum Theil in die obere Schicht des gelben Tripels gedrungen ist, nimmt man den Stein äußerst vorsichtig mittelst einer in einem hölzernen Stiel befestigten Nadel ab, und stürzt man den Schmelztiegel um, so fällt der Stein heraus, während der Abdruck auf dem im Schmelztiegel festsitzenden Tripel zurückbleibt.

Jetzt muß der Stein untersucht werden, um zu erfahren, ob nichts von der Tripelmasse daran hängen geblieben ist; denn in diesem unangenehmen Falle muß die Arbeit ganz wiederholt werden. Hat sich dagegen der Stein ganz sauber abgelöst, so läßt man den Schmelztiegel mit seiner Masse trocknen und wählt hierauf ein Stück gefärbtes Glas, von schicklicher Größe, welches man auf den Abdruck legt, jedoch dergestalt, daß es den Abdruck selbst nicht berührt. Alsdann wird der Schmelztiegel dem Feuer allmälig genähert und so lange erwärmt, bis man ihn nicht mehr mit den Händen berühren kann. Nun setzt man ihn im Ofen unter eine Muffel, die man mit Holzkohlen bedeckt.

Wenn das Glas glänzend zu werden anfängt, so ist es ein Zeichen, daß es jetzt den Abdruck aufzunehmen vermag. Der Schmelztiegel muß jetzt aus dem Feuer genommen und das Glas darauf gelegt werden, welches letztere mit einem eisernen Instrument auf den Abdruck gedrückt wird. Ist dieses geschehen, so läßt man alles nahe am Ofen verkühlen, nimmt endlich das Glas ab und giebt seinen Rändern eine schickliche Gestalt, wobei man sich in Acht nehmen muß, daß nichts zerbricht.

Den rothen Tripel benutzt man nur aus Sparsamkeit zur Paste, denn nur der gelbe Tripel eignet sich für diesen Zweck.

Statt des Abdruckes in einer Tripelmasse kann man auch Gypsstücken von der Stärke eines halben Zolles anwenden. Man erhitzt sie hierauf ohne Schmelztiegel in einem Ofen und drückt das gefärbte Glas darauf, daß es den Abdruck annehme.

Eine andere Art, Abgüsse von Gemmen zu erhalten, hat Hr. Tassie angewendet. Er strebt nicht darnach, den ursprünglichen

Grad der größern oder geringern Durchsichtigkeit des Edelsteines nachzuahmen, nimmt aber die Copie mittelst einem schönen weißen Schmelz, der so hart ist, daß er am Stahle Funken giebt.

Auf Glas zu ätzen.

Man wendet hierzu einen hinlänglich dünnen Firniß an, der alle Schattirungen und feinen Striche aufnimmt, welche die aufzutragende Zeichnung erheischt. Er muß aber auch von solcher Beschaffenheit seyn, daß er, gleichmäßig auf der Oberfläche der Glastafel verbreitet, der Wirkung der Säure widersteht.

Man wendet häufig einen Firniß an, aus gleichen Theilen trocknendem Leinöl und Mastix in Körnern, nur läßt er sich nicht ganz gleichmäßig auftragen und braucht, besonders im Winter, lange Zeit zum Trocknen. Es bedarf alsdann einer sehr starken Wärme, um ihn von seinem harzigen Bestandtheile zu befreien. Vielleicht thäte man besser, einen Ueberzug anzuwenden aus 3 Theilen gelbem Wachs und 1 Theil gewöhnlichem Terpentin.

Da das Flintglas eine große Quantität Bleioxyd enthält, so wird es von der Säure leicht angegriffen. Aber bei dem geringsten Fehler im Firniß dringt die Säure durch, greift das Bleioxyd an, lös't es auf, und giebt dem Glas eine sehr unangenehme Farbe.

Das Spiegelglas ist diejenige Sorte, auf welche die Flußsäure am besten wirkt. Solches Spiegelglas, welches einen weißen Reflex hat, ist demjenigen mit einem grünen Reflex vorzuziehen. Ueberhaupt scheint dasjenige Glas, welches zu den kleinen Spiegeln genommen wird, zu diesen Arten von Arbeiten das tauglichste zu seyn.

Ehe man die Säure anwendet, muß man sich vom Grad ihrer Reinheit überzeugen und am besten solche Flußsäure nehmen, die in einer bleiernen oder silbernen Retorte destillirt worden ist. Flußsäure, welche in einer gläsernen Retorte destillirt worden ist, enthält immer etwas Kieselerde, welche ihrer Stärke Eintrag thut.

Bei heiterer und warmer Witterung im Sommer kann man eine mit Firniß überzogene Glastafel, nachdem die Zeichnung aufgetragen und mit Säure bedeckt worden ist, der Sonne aussetzen und hat in 5 oder 6 Stunden den gewünschten Zweck erreicht. Dieses läßt sich aus einem weißen Pulver abnehmen, welches die auf's Glas gezeichneten Linien bedeckt.

Im Winter dagegen wird das Glas in einer Zeit von 4 Tagen nur wenig angegriffen, und man würde nie zur Vollendung kommen, wenn man die Wirkung der Säure nicht durch eine mäßige und regulirte Ofenwärme unterstützen wollte. Man muß aber nicht die untere Fläche, sondern vielmehr diejenige erwärmen, welche mit Firniß überzogen ist, denn der Firniß würde sonst schmelzen, sich abblättern und die Säure durchdringen lassen, so daß das Glas an Stellen angegriffen wird, wo man es nicht wünscht.

Man kann das Glas entweder en relief oder auf andere Weise ätzen. In ersterem Falle wird der Firniß, welcher den Grund bedeckt, auf welchen die Figuren gezeichnet sind, mit einem Schaber wegge-

nommen, und man trägt alsdann die Flußsäure ganz gleichförmig mit einem kleinen Pinsel auf. Wird die Wirkung der Säure durch Sonnenwärme unterstützt, so überzieht sich das Glas bald mit einem weißen Häutchen, welches man abnimmt und frische Säure aufträgt, bis der Grund so ausgetieft ist, daß die Figuren sattsam erhaben erscheinen. Will man von gewissen Stellen des Glases die Politur wegnehmen, so kann man dasselbe Verfahren anwenden. Dieses thut man z. B. bei gläsernen Lampenschirmen ꝛc.

Man kann auch auf die gewöhnliche Weise ätzen und giebt deßhalb der Glastafel mit der Wachscomposition, welche die Kupferstecher anwenden, ringsum einen Rand, verfährt auch übrigens ganz so, als ob man eine Kupferplatte mit Scheidewasser ätzen wollte.

Um den Zustand oder den Grad der Aetzung zu beurtheilen, entblößt man einen Theil der Glastafel und untersucht denselben genau. Hat die Säure hinlänglich gewirkt, so gießt man sie von der Glastafel ab und sammelt sie, weil man sie manchmal mehr als einmal benutzen kann. Die Glastafel wird alsdann getrocknet, dann 2 oder 3mal mit reinem Wasser gewaschen, um die überschüssige Säure wegzunehmen, und alsdann wieder getrocknet.

Den Firniß kann man mit einem groben Tuche, welches man in Weingeist taucht, wegnehmen, und das Glas mit feingepülverter Kreide reinigen.

Diese Art zu ätzen, kann man zum Graduiren solcher gläserner Instrumente anwenden, die man bis jetzt mit Scalen aus Buxbaumholz oder aus Kupfer versehen hat, was immer mit geringerer Genauigkeit verbunden zu seyn pflegt.

Wir theilen hier noch ein anderes Verfahren mit, welches sich auf die nämlichen Grundsätze stützt und vielleicht noch bequemer ist. Die Vorschrift dazu verdanken wir Hrn. Faraday.

Will man auf ein ebenes Stück Glas irgend ein Muster ätzen, so wählt man dazu am besten gemeines Kronglas und verschafft sich davon ein Stück, welches so groß ist, daß sich darauf ein Kreis beschreiben läßt, in welchem die einzuätzende Figur Platz hat. Hierauf wärmt man das Glas über einer Spirituslampe, einem Sandbade u. dergl., und reibt es mit gewöhnlichem Bienenwachs ab, von welchem man eine gleichförmige Schicht aufträgt.

Fände man auch nach dem Verkühlen, daß dieselbe nicht überall gleiche Stärke besitzt, so kann man sich schon damit begnügen, wenn nur jeder Theil der Oberfläche, in welche gravirt werden soll, vollkommen bedeckt ist. Hierauf zeichnet man auf die mit Wachs bedeckte Seite mit einer stumpfen Spitze, so daß alle Linien bis auf das Glas dringen. Man kann dieses entweder mit einem Messer, einem Stück Draht, einer Ahle oder einer stumpfen Radirnadel thun.

Ist die Spitze an einem Ende nach einer Richtung platt und nach der andern rund, so daß sie einem winzigen Lochbeutel gleicht, wie ihn die Zimmerleute führen, so wird es keine Schwierigkeit haben, feinere oder stärkere Linien zu ziehen, je nachdem man das Ende des Instrumentes, in Bezug auf die Richtung derselben, dreht. Wenn

man das Original unter das Glas legt, so kann man dasselbe leicht durch das Wachs hindurchsehen und dessen Umrisse überfahren.

Man braucht nun eine Abrauchschaale, entweder von irdener Waare oder Metall und von solchem Durchmesser, daß, wenn die Glasplatte umgekehrt über deren Mündung gelegt wird, die ganze Zeichnung innerhalb des Randes fällt.

In diese Schaale thut man grob zerstoßenen Flußspath, und zwar in eine Schaale, welche eine Pinte faßt, etwa 2 Unzen, bei größern Gefäßen verhältnißmäßig mehr, und bei kleineren weniger, nebst so viel starker Schwefelsäure, daß ein dünner Brei entsteht.

Die beiden Substanzen werden mit einem Draht umgerührt und die mit Wachs überzogene Glastafel, mit der Zeichnung nach unten, über die Mündung der Schaale gelegt. Hierauf läßt man an dem Boden der Schaale einen mäßigen Grad von Hitze einwirken, was am besten mittelst eines Sandbades geschieht.

Es entwickeln sich bald viel Dämpfe aus der Mischung, die sich aber nie so anhäufen dürfen, daß das Wachs an irgend einer Stelle schmelze. Eine Temperatur von 140° bis 160° F. ist hinreichend.

Sobald die Schaale gehörig durchwärmt ist, bringt man sie an eine kühlere Stelle des Sandbades und läßt sie dort $\frac{1}{2}$ Stunde stehen.

Das Aetzen hat einen guten Fortgang, wenn man, indem man einen Rand der Platte lüftet, inwendig Dämpfe bemerkt.

Zu Ende der bezeichneten Zeit wäscht man die Säure mit Wasser von der Glasplatte ab und beseitigt das Wachs durch Schaben oder auf andere Weise.

Die Zeichnung wird vollkommen in das Glas geätzt seyn und läßt sich noch deutlicher machen, wenn man mit einem Bäuschchen aus Baumwolle ein wenig fein gepülverten Zinnober aufträgt.

Wenn das zu ätzende Glas eine solche Gestalt hat, daß es die Mündung einer Schaale nicht wohl verschließen kann, so muß man es durchgängig mit Wachs überziehen, was sich dadurch bewirken läßt, daß man es in geschmolzenes Wachs taucht. Nachdem die Zeichnung eingegraben ist, thut man es sammt der Mischung von Flußspath und Schwefelsäure in ein Gefäß, welches lang und tief genug ist, um das Glas bequem aufzunehmen.

Dann trägt man die Mischung von Flußpath und Schwefelsäure auf den Boden ein und stützt das Glas darüber auf Korkstöpseln oder Drähten, oder hängt es so auf, daß es nicht mit der Mischung in Berührung kommen kann. Hierauf bedeckt man das Gefäß, damit die Dämpfe zusammengehalten werden und in gehöriger Stärke auf das Glas einwirken.

Abrauchschaalen, metallene Näpfe oder andere metallene Gefäße, welche keine hinreichende Tiefe besitzen, lassen sich dadurch für den Zweck geschickt machen, daß man eine ziemlich genau schließende Papierhaube über dieselben stürzt, in deren oberm Theile sowohl das zu ätzende Glas, als die zur Einwirkung zu ziehenden Dämpfe Platz finden.

Glas mit Rauch zu überziehen.

Da ein leichtes Verfahren, Gläser gleichförmig mit Rauch zu überziehen, bei astronomischen Beobachtungen oft von Wichtigkeit ist, so wird es von Nutzen seyn, hier eine Anweisung mitzutheilen, wie man bei dieser Operation zu verfahren hat.

Mit einer gewärmten Zange faßt man das Glas und hält es in gehöriger Entfernung über ein Licht, so daß sich kein Rauch ansetzt. Wenn es so weit erwärmt worden ist, daß man am Rande desselben, ohne sich zu verbrennen, noch einen Finger erhalten kann, so senkt man das Glas an der Seite der Flamme so tief, als es nur angehen will, ohne den Docht zu berühren. Dann bewegt man es mit einer raschen Schwingung in der Flamme von einer Seite zur andern und rückt zu gleicher Zeit bald näher, bald weiter von der Flamme.

Auf diese Weise gelingt es, ein Glas bis zu jedem Grade der Dunkelheit mit Rauch zu belegen. Man muß auch zuweilen nachsehen, nicht allein, ob es hinlänglich dunkel belegt, sondern auch ob hie und da irgend eine Ungleichheit entstanden sey; denn sollte dieses der Fall seyn, so darf man nicht weiter fortfahren.

Der Rauch des Siegellacks ist schlecht, noch schlechter aber derjenige des Peches.

Eine Wachskerze giebt einen guten Rauch, einen noch bessern aber ein Talglicht. So gut als nur irgend einer, ist auch derjenige des Wallrathes.

Bedient man sich zu dieser Operation einer Lampe, so gewährt sie den Vortheil einer gleichmäßigen Flamme, welcher man jede beliebige Länge geben kann.

Reaumursches Porzellan.

Man hatte häufig die Bemerkung gemacht, daß bei'm Abkühlen des grünen Glases einige Theile desselben weiß und undurchsichtig wurden.

Reaumur wurde dadurch zu Versuchen veranlaßt und glaubte, daß das Glas durch die lang anhaltende Hitze einen großen Theil seines Alkali verliere, und das Zurückbleibende mehr Kieselerde enthalte. Die Zusammensetzung bleibt dieselbe, allein die kleinsten Theilchen des Glases ändern in dem erweichten Zustande während des langen Glühens ihre Lage gegen einander und nehmen, ihrer Aggregationskraft folgend, ein crystallisches Gefüge an. Reaumursches Porzellan ist daher nichts anders, als eine crystallische Glasmasse.

Man erhält dieses Porzellan, wenn man Glas mit Gyps oder Sand umgiebt, in einen Ofen einsetzt und darin lange glühend erhält, ohne es zu schmelzen. Es verliert dabei seine Durchsichtigkeit, bekommt eine unebene Oberfläche, widersteht dem Temperaturwechsel und äußerer Gewalt kräftiger, als vorher, ritzt das Glas, giebt Funken am Stahl und gleicht einigermaaßen dem Porzellan.

Ultramarinblau.

Diese köstliche Farbe gewinnt man aus dem sogenannten lapis lazuli, indem man denselben erhitzt, glühend in Wasser wirft und

dadurch in Pulver verwandelt, dann die leichtern Theilchen mit Wasser auswäscht und sehr fein zerreibt. Dieses Pulver wird alsdann mit einer geschmolzenen Masse von gleichen Theilen Harz, Wachs und Leinöl vermischt und in warmem Wasser mit den Händen geknetet. Die erste Portion Waschwasser erlangt gewöhnlich eine schmutzige Farbe; sobald sie sich aber etwas blau zu färben beginnt, gießt man sie ab und ersetzt sie durch frisches Waschwasser; und alsdann wird das aus der gekneteten Masse ausgewaschene Ultramarinblau gesammelt.

Da der Werth des Ultramarinblau sehr groß ist, so pflegt man es häufig mit wohlfeileren Ersatzmitteln zu verfälschen. Das ächte Ultramarinblau verändert seine Farbe nicht, wenn es erhitzt wird, brauf't auch nicht mit Vitriolöl auf, verliert aber in dieser, wie in jeder andern starken Säure, seine Farbe und giebt einen schmutzig weißen Niederschlag. Die Auflösung ist farbelos und giebt mit Ammoniakflüssigkeit einen sehr geringen weißen Niederschlag. Kocht man das Ultramarinblau in einer wässrigen Auflösung von kohlensaurem Kali, so wird dadurch die Intensität und Schönheit des Pigmentes erhöht.

Ultramarinblau wird angewendet, um den Himmel zu malen, wie er sich in warmen Ländern darstellt. Da sich aber diese Farbe durch's Alter nicht verändert, wie es bei andern Farben der Fall ist, die man auf demselben Gemälde angewendet hat, so geht die Harmonie der Farben allmälig verlohren, und der Himmel bleibt, im Vergleiche zum andern Gemälde, zu feurigblau.

Schmalteblau.

Dies ist eine blaue Glasfarbe, welche man auf die Weise darstellt, daß 3 Theile feiner weißer Sand oder calcinirter Kiesel mit 2 Theilen gereinigter Perlasche und 1 Theil calcinirtem Kobalterz geschmolzen und alsdann in ein Gefäß mit kaltem Wasser gegossen werden. Nachher wird das dunkelblaue Glas oder Zaffer fein zerrieben, gewaschen und in verschiedene Farbenabstufungen sortirt. Diese Abstufungen werden verursacht durch die verschiedenen Qualitäten des Erzes, wie auch durch das gröbere und feinere Abreiben des Pulvers. In England pflegt man diese blauen Glasfarben durch verschiedene Buchstaben, nämlich durch C (colour), durch E (eschel), durch F (fine), durch FF (finer), durch FFF (finest), durch H (high), durch M (middling), durch O (ordinary), zu bezeichnen.

Die Schmalte wird in der Malerei als ein Ersatzmittel des Ultramarinblaues angewendet, auch benutzt man sie, um der Leinwand eine bläuliche Färbung zu geben.

Neapel-Gelb.

Man kennt zwei verschiedene Verfahrungsarten, diese Glasfarbe darzustellen.

Die erste rührt vom Abbate Passeri her und besteht darin, daß 1 Pfd. gemeines Antimon und $1\frac{1}{2}$ Pfd. Blei mit 1 Unze Alaun und 1 Unze Kochsalz calcinirt werden.

Das andere verdanken wir Hr. Fougerout: er calcinirt 12 Unzen Bleiweiß mit 2 Unzen Antimon-Peroxyd, 1 Unze Salmiak und ½ Unze gebrannten Alaun 3 Stunden lang in einem bedeckten Schmelztiegel, bis derselbe fast rothglühend wird.

Schmelz-Farben.

Schmelz-Farben oder Emaille-Farben giebt es zweierlei Art, nämlich durchsichtige und undurchsichtige. Letztere Qualität wird hervorgebracht, indem man der durchsichtigen Basis der andern Schmelze, die sich vom gefärbten Glas nur durch größere Schmelzbarkeit und Weichheit unterscheiden, Zinn-Oxyd zusetzt.

Der beste undurchsichtige weiße Schmelz wurde sonst, in 2 Pfund schweren Kuchen mit der Aufschrift Bertolini bezeichnet. aus Venedig bezogen. Da aber diese Manufactur jetzt eingegangen ist, so ist der Artikel aus dieser Quelle nicht mehr zu haben. Ein Schmelz von schönerer weißer Farbe, aber darin jenem nachstehend, daß er eine aufgetragene durchsichtige Glasur nicht lange fest hält, ist in London dargestellt worden. Die Ursache dieser Verschiedenheit soll darin liegen, daß der venezianische Fabrikant ein reines Oxyd von Malacca-Zinn angewendet habe, während andere die gewöhnliche Zinnasche anwenden, welche aus einer Legirung von 2 Theilen englischem Zinn und 1 Theil Blei in der Hitze gebildet wird.

Hr. Wynn hat neuerdings folgende Verfahrungsarten zur Darstellung von Schmelz-Farben bekannt gemacht:

Flüsse.	N. 1.	N. 2.	N. 3.	N. 4.	N. 5.
Flintglas . . .	12.	10.	3.	16.	6.
Mennige . . .	16.	—	1.	19.	8.
Calcinirter Borax . .	3.	—	—	—	—
Kieselpulver . .	4.	—	—	—	—
Weißes Arsenik . .	—	1.	—	—	—
Gereinigter Salpeter .	—	1.	—	—	—
Borax nicht calcinirt .	—	—	—	11.	—
Fluß N. 2. . .	—	—	—	—	4.

Die Materialien für diese Flüsse müssen gut geschmolzen und dann auf eine Steinplatte ausgegossen werden, welche zuvor mit einem Schwamm voll Wasser befeuchtet worden ist. Man schüttet sie auch in einen hölzernen mit reinem Wasser gefüllten Zuber, trocknet sie alsdann und zerreibt sie in einem Mörser aus Wedgwood zu einem feinen Pulver.

Um einen gelben Schmelz darzustellen, mischt man 8 Theile rothes Bleioxyd mit 1 Theil Antimon-Peroxyd und Zinn-Peroxyd, erhitzt die Pulvermischung auf einem holländischen Ziegelstein unter einer Muffel, bis sie rothglühend wird, und läßt sie dann verkühlen. Wenn man das Verhältniß des Antimons verändert, so lassen sich verschiedene Farbenabstufungen gewinnen. Zu 2 Theilen dieses calcinirten Pulvers setzt man 3 Theile Fluß N. 4. und reibt die Mischung für den Gebrauch in Wasser ab.

Orangenfarbener Schmelz wird dargestellt aus 12 Theilen rothem Bleioxyd, 4 Theilen Antimon-Peroxyd, 3 Theilen Kieselpulver und 1 Theil calcinirtem grünen Vitriol. Diese Substanzen werden vermischt und calcinirt, ohne daß sie jedoch schmelzen. Zu 2 Theilen des calcinirten Pulvers werden alsdann 5 Theile von irgend einem Fluß zugesetzt und die Mischung geschmolzen.

Dunkelrother Schmelz wird dargestellt aus 7 Theilen grünem Vitriol, der bis zu einer dunkelrothen Farbe calcinirt ist, aus 6 Theilen Fluß N. 4. und aus 1 Theil Colcothar. Die beiden letztern Substanzen werden zuvor zusammen geschmolzen, und dann die ganze Masse in Wasser abgerieben.

Hellrother Schmelz wird dargestellt aus 6 Theilen Fluß N. 1. aus 3 Theilen Bleiweiß und aus grünem Vitriol, welcher bis zu einer dunkelrothen Farbe calcinirt ist.

Brauner Schmelz wird dargestellt aus 34 Theilen rothem Bleioxyd, 16 Theilen Kieselpulver und 9 Theilen schwarzem Mangan-Oxyd.

Andere Farben anlangend, ist zu bemerken, daß Kupfer-Oxyd eine grüne Farbe, Kobalt-Oxyd eine blaue, und Eisen-Oxyd eine sehr schöne schwarze Farbe geben. Das Silberoxyd giebt einen gelben Schmelz und Gold-Oxyd einen sehr schönen rothen, der im Feuer sehr gut steht, was nicht der Fall ist bei dem rothen Schmelze, der mit Eisenvitriol dargestellt worden ist.

Die Schmelzmalerei geschieht auf Platten von Gold oder Kupfer, denen die Federkraft auf die Weise genommen wird, daß man sie auf einer Marmorplatte mit einem hölzernen Hammer schwach bearbeitet. Sie werden alsdann eingebrannt und die Oberfläche mit Salpetersäure gewaschen. Die Hinterseite dieser Platten wird alsdann zuerst mit einer weichen Art von Fluß und dann die Vorderseite mit einem harten Fluß belegt, der mit Wasser abgerieben, gleichmäßig auf der Platte vertheilt und mit einem feinen Tuche getrocknet worden ist. Alsdann wird derselbe unter einer Muffel geschmolzen. Da der Fluß sich zur Oberfläche erhebt, indem sich das Zinnoxyd setzt, so ist die Oberfläche durchsichtiger, als die tiefern Theile des Ueberzugs und wird mit einem Schleifstein abgeschliffen, so daß eine gleichmäßig rauhe Oberfläche und viel weißer als vorher entsteht Nachdem die Platte mit Schmelz bedeckt und gebrannt ist, wird die Oberfläche gemalt und dann wieder gebrannt.

Thonerde.

Die Thonerde heiß auch sonst Alaunerde, wegen des Verfahrens, welches man anwendete, um sie darzustellen: man setzte nämlich flüssigem Ammoniak so viel Alaunwasser zu, daß das Ammoniak nicht vollständig gesättigt wurde. Es bildete sich alsdann ein weißer schwammiger Bodensatz, den man sorgfältig wusch und alsdann trocknete.

Gleich den andern Erden hält man auch die Thonerde für das Oxyd eines unbekannten Metalles, welches man einstweilen Aluminium nennt.

Berzelius bezeichnet die Thonerde mit Al: und ihr Atomge-

wicht mit 642330; aber Dr. Thomson bezeichnet sie nur mit Al' oder mit 2250.

Von der Thonerde macht man weiter keinen Gebrauch; sie verleiht indessen den Thonarten ihre characteristischen Eigenschaften, wiewohl sie nicht der schwerste Bestandtheil derselben ist. Sie ist auch die Basis der Ziegeln, der Backsteine nnd aller Töpferwaare.

Töpferwaare.

Eine Menge Thonsorten werden zur Fabrikation dieses Artikels benutzt, der jetzt ein's der wichtigsten Kunstproducte des Königreichs ausmacht und einer großen Menge von Menschen Beschäftigung gewährt.

Der sogenannte Cornische Stein ist weiter nichts, als eine Granitart, welche viel Feldspath enthält und sich in einem Zustande der Zersetzung befindet.

Der Cornische Porzellan= Thon ist nun dieser Stein, noch vollständiger zersetzt, so daß, wenn man ihn in Stücken zerschlägt und über dieselben einen Wasserstrom leitet, der Thon ausgewaschen und in Gruben geführt wird, wo man abwartet, bis er sich gesetzt hat und trocken geworden ist. Dieser getrocknete Thon wird in würfelförmige Stücken zerschnitten, welche eine äußerst weiße Farbe besitzen.

Der schwarze Thon aus Devonshire ist ein bituminöser Porzellanthon, der durch's Brennen weiß wird.

Der sogenannte rissige Thon aus Devonshire wird durch's Brennen ganz vorzüglich weiß, vermischt man ihn aber nicht mit dem gehörigen Verhältnisse pulverisirter Kiesel, so wird die Waare im Brennofen rissig.

Der braune Thon aus Dorsetshire bekommt durch's Brennen eine schöne weiße Farbe, ohne rissig zu werden; aber die gebrannte Waare nimmt nicht gut die Glasur an. Es hält auch sehr schwer, ihn in einen so feinen Teig zu verwandeln, der durch ein feines Sieb gerieben werden kann, sobald man ihn nicht lange Zeit der Witterung ausgesetzt hat; auch besitzt der in den letztern Jahren gegrabene Thon eine schlechtere Farbe, als der früher gegrabene, weßhalb ihn viele Fabrikanten gar nicht mehr verarbeiten.

Der blaue Thon aus Dorsetshire ist sehr theuer, giebt aber eine sehr weiße und haltbare Waare. Er verlangt viel Kieselpulver und einen hohen Grad der Brennhitze.

Der sogenannte Cheam= Thon wird hauptsächlich zu Apothekerbüchsen verarbeitet und giebt eine lederfarbene Waare.

Der Bradwall= wood= Thon ist ein rother Backsteinthon.

Der Thon aus der Steinkohlengrube von Hallfield ist ein Märgel, aus welchem eine hellrothe Waare von vier verschiedenen Farbenabstufungen durch verschiedene Grade der Brennhitze verfertigt wird.

Außer diesen und einigen andern Thonsorten wenden die englischen Töpfer auch Knochenasche an, welche der Waare eine weiße Farbe verleiht, aber auch den Fehler, daß sie bei plötzlichem Temperaturwechsel leicht springt.

Fein zerriebene Kiesel, schwefelsaurer Baryt und Ocher, den man auf die Weise erhält, daß man das Wasser der Steinkohlengruben in

besondere Teiche leitet und sich setzen läßt, werden auch in großen Quantitäten von den Töpfern angewendet.

Die Thonsorten und andere Materialien werden einzeln in einen Teig von der Consistenz des Thon's verwandelt und durch feine Siebe gerieben. Dem mittlern Durchschnitte nach wiegt die Bierpinte, d. h. 35.25 Cubikzoll des Kieselteiges, 32 Unzen, und dieselbe Quantität des Thonteiges 24 Unzen.

Diese Teigmassen werden dann, je nach der Sorte der zu fabricirenden Waare, in gewissen Verhältnissen zusammengemischt, und diese Mischung so lange mit Wasser verdünnt, bis eine Pinte derselben eine gewisse Zahl von Unzen wiegt. Jeder Fabrikant hat seine eignen Verhältnisse, die er so geheim als möglich hält. Die überflüssige Feuchtigkeit wird auf die Weise abgeraucht, daß man den Teig in den sogenannten Massenofen pumpt. Dieses ist ein Trog aus feuerbeständigen Backsteinen, 30 bis 60 Fuß lang, 4 bis 6 Fuß breit und 1 Fuß tief. Unter dem Boden desselben sind Heizkanäle angebracht. Während des Abdampfens wird die Masse beständig umgestochen, damit sie durch und durch so gleichmäßig als möglich trockne. In derselben Absicht ist der Boden des Troges über den Heizcanälen dicker, als in der Mitte gemacht, und wiederum in der Mitte dicker, als an dem, dem Schlot zunächst liegenden, Ende.

Der Thon wird alsdann aus dem Trog ausgeschnitten und auf einer Steinplatte aufgehäuft, wo man ihn so lange liegen läßt, als es der Bedarf und das Capital des Fabrikanten verstatten.

Ehe diese Thonmischung zur Fabrikation der Töpferwaare benutzt werden kann, befreit man sie erstlich auf die Weise von allen Luftbläschen, daß man sie mit Hämmern klopft, in Stücke zerschneidet und von einem starken Manne durcheinander arbeiten läßt. Alsdann kommt sie auf eine Mühle, wo sie durch Messer zerschnitten wird. Diese Operationen werden so lange wiederholt, bis der Thon, wenn man ihn mit einem Messingdrahte zerschneidet, eine vollkommen glatte und gleichförmige Oberfläche darbietet.

Nun wird der Thon in die gehörige Gestalt geformt und auf der sogenannten Drehscheibe abgedreht. Zu diesen Behufe wird ein Klumpen Thon auf den Mittelpunct der Scheibe gedrückt, von der befeuchteten Hand des Töpfers in einen Cylinder verwandelt und dann zu einem Kuchen breit gedrückt. Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis der Arbeiter die Ueberzeugung gewonnen hat, daß die Masse von allen Luftbläschen frei geworden ist. Er bildet dann mit seinen Fingern das Gefäß und giebt ihm die erforderliche Gestalt; alsdann wird das Gefäß von der Drehscheibe abgenommen und bei Seite gesetzt, bis der Thon den Zustand erlangt hat, wo die übrigen Operationen der eigentlichen Töpferkunst am besten vorgenommen werden können.

Das gewöhnliche Abdrehen wird auf einer Maschine vorgenommen, die mit der gewöhnlichen Drechselbank große Aehnlichkeit hat. Hier werden die Kanten der Gefäße mit Werkzeugen bearbeitet. Das Kunstdrehen wird angewendet, um manchen runden Arten von harter Waare einen umgeworfenen Rand zu geben, wie es z. B. bei Thee-

kannen der Fall ist. Alsdann werden die Griffe oder andere Ansätze mittelst eines Teiges befestigt, nachdem man sie vorher auf die Weise geformt hat, daß man den Thon durch eine Oeffnung von der gehörigen Gestalt am Boden einer Spritze durchgepreßt hat. Das Gefäß wird alsdann mit einem Messer abgeputzt, und alle Verbindungspuncte werden mit einem feuchten Schwamme gesäubert.

Andere Artikel werden in besonderen Formen, aus Thon oder Gyps verfertigt, modellirt. Der Thon wird zuerst mit der Hand in die Form gedrückt. Letztere absorbirt die Feuchtigkeit des Thones sehr schnell, und die Waare lös't sich leicht aus der Form, so daß der Töpfer von derselben Form den Tag über 5 oder 6mal Gebrauch machen kann.

Einige Sorten Waare von unregelmäßiger Gestalt, und auf deren Stärke nicht viel ankommt, werden in Gypsformen gegossen, die entweder aus einem einzigen Stück, oder aus mehrern zusammengefügten Theilen bestehen.

Die Thonmischung wird bis zur Rahmconsistenz mit Wasser verdünnt und in die Form gegossen, welche das Wasser unmittelbar absorbirt, so daß ein Thonüberzug an der Form hängen bleibt. Der Brei wird alsdann ausgegossen, und nachdem der Thon eine kurze Zeit getrocknet hat, wird frischer Brei von größerer Consistenz eingegossen. Nachdem sich wieder ein Ueberzug angesetzt hat, wird der flüssige Theil ausgegossen und die Form eine kurze Zeit an einen Ofen gesetzt, bis das entstandene Gefäß leicht aus der Form gelös't werden kann.

Um die Waare gegen die unmittelbare Einwirkung des Feuers zu schützen, legt man sie in sogenannte Einsetzkästen, welche aus Märgel, alten Einsetzkästen, in feines Pulver verwandelt, und Sand verfertigt werden. Der Boden eines Einsetzkastens wird mit einer Schicht feinen weißen Sandes bedeckt, damit sich die Waare nicht anhänge.

Die europäische Töpferwaare wird zweimal gebrannt, nämlich zuerst in dem Biscuitofen, um ihr Consistenz zu geben und sie dahin zu bringen, daß sie die Glasur annimmt; sodann in dem Glasurofen, um die Glasur aufzuschmelzen. Außer diesen beiden Bränden werden die feinern Artikel, nachdem sie auf die Glasur oder Vergoldung ꝛc. gemalt sind, noch ein drittesmal gebrannt, und zwar in dem sogenannten Emaillirofen.

Fig. 238 giebt einen Durchschnitt und 239 einen Grundriß des Biscuit- und Glasur-Ofens, welche nur hinsichtlich der Größe verschieden sind. Der erste ist nämlich der größte und hat um den mittlern Arbeitsort 4 Feuerräume.

Der Grundriß in Fig. 238 ist in der Höhe von ** und der Durchschnitt in Fig. 239 in der Linie von ** genommen, außer daß die vordere Ansicht der Oeffnung k, durch welche das Brennmaterial eingetragen wird, und die Oeffnung o für den Zutritt der Luft zum Feuer, nicht zur Durchschnittszeichnung gehören, sondern nur so dargestellt sind, wie sie von Außen dem Auge sich darbieten.

Der Töpferofen bildet eine cylindrische Cavität mit einem breitgedrückten Dome bedeckt, ist umgeben mit einem conischen Gebäude, welches zum Schlote dient und etwas höher emporgeführt ist, als der eigentliche Ofen. Der große Raum zwischen dem cylindrischen Theil oder dem ei-

gentlichen Ofen und der umgebenden runden Mauer war sonst viel größer, als jetzt und ist selbst noch jetzt viel zu groß, da er einem Uebelstande nicht hinlänglich abhilft, den man in Glashütten und Töpferbrennöfen häufig gewahr werden wird; nämlich die große Menge kalter Luft, welche beständig in den kegelförmigen Mantel einstreicht, vermindert den Zug in hohem Grade und raubt auf diese Weise dem Brennmaterial einen Theil seiner Wirksamkeit. Der cylindrische Theil des Ofens sollte nur so weit von dem Mantel sich zurückziehen, als für den Abzug des Rauches unumgänglich erforderlich ist.

a die cylindrische Mauer des Ofens, welche den Raum b bildet, oder den sogenannten Arbeitsort, in welchem die Einsetzkästen aufgeschichtet werden. In denselben führt eine Thür, um die Einsetzkästen eintragen zu können. Nachdem dieses geschehen ist, wird die Oeffnung mit Backsteinen ausgesetzt.

d in der Durchschnittszeichnung sind die Feuerräume. Das Brennmaterial wird bei e eingetragen, indem sich die Oeffnungen e in die gewölbten Nischen f in der umgebenden Mauer einmünden. Die Oeffnungen e sind mit einem Gestell aus irdener Waare oder aus Gußeisen in der Gestalt eines Hufeisens umgeben.

Die Feuerflamme tritt in den horizontalen Canal g und kann sich von hier entweder in den Schlot h, oder in den kreisförmigen Canal i vertheilen, von wo sie durch die Zwischencanäle k in die Centralöffnung l gelangt, sich dann senkrecht bis zum Dome des Ofens erhebt und durch die Oeffnungen n in den Schlot m gelangt. In diesem Ofen ruht das Brennmaterial nicht auf einem Roste, sondern auf der Sohle des Ofens. Man hat die alte Bauart, die auf Heizung mit Holz berechnet ist, noch immer beibehalten, obschon jetzt Steinkohlen das gewöhnliche Heizmaterial sind.

Die Oeffnung bei o wird während des Brandes dergestalt mit Backsteinen ausgesetzt, daß eine Menge Oeffnungen für den Zutritt der Luft zum Brennmaterial übrig bleiben, welches bis zu e im Standriß und manchmal noch etwas höher aufgeschichtet wird.

p sind große feuerbeständige Backsteine, welche über die Oeffnung e eine Art von Brücke oder Gewölbe bilden und bis an die Mauer a hinauf reichen. An dieser Stelle ist in der Brücke eine perpendiculäre Oeffnung angebracht, welche mit dem Backstein q verschlossen wird. Wenn diese Oeffnung verschlossen wird, so entsteht ein stärkerer Flammenzug durch den Schlot h und ein geringerer durch die horizontalen Canäle g und i. Ersterer wird hingegen vermindert, und letzterer vermehrt, wenn man die Backsteine q wegnimmt, denn alsdann dringt durch die untern Oeffnungen eine Strömung kalter Luft. Mittelst dieser Backsteine läßt sich die Hitze nach Belieben im obern oder untern Theile des Ofens vermehren, denn auf eine Gleichförmigkeit derselben kommt sehr viel an.

Im Grundriß ist ein Theil der obern Ofensohle weggenommen, damit man die Richtung der Canäle erkennen könne. Das vierte Viertel ist so mit Backsteinen bedeckt dargestellt, als ob die Einsetzkästen hier aufeinander geschichtet wären. In der Richtung jedes

dieser Canäle ist ein Backstein um den andern ausgelassen. Dieß giebt der obern Sohle das Aussehen, als ob sie voller Löcher sey, und durch diese Oeffnungen erhebt sich die Flamme zwischen die aufgeschichteten Einsatzkästen. Da die Einsetzkästen eine runde oder elliptische Gestalt haben, so bleiben hinlängliche Zwischenräume für den Durchzug der Flamme übrig, wenn auch diese Kästen dicht über und nebeneinander geschichtet werden. Dieses Uebereinanderschichten beginnt an derjenigen Seite des Ofens, welche der Oeffnung f gegenüber liegt, und wird fortgesetzt, bis die letzte Schicht am Eingange emporgeführt worden ist. Alsdann wird der Eingang mit Backsteinen verschlossen, bis der ganze Brand vollendet ist. Bei der sogenannten Waare aus Staffordshire dauert der erste Brand im Biscuitofen gewöhnlich 48 bis 50 Stunden. Man legt Ringe von schwarzem ägyptischen Thon als Probestücken in den Ofen und nimmt sie gelegentlich heraus, um daran zu erkennen, wie weit der Brand vorgeschritten sey, oder wie die Gluth regulirt werden müsse.

Die einmal gebrannte Waare absorbirt Wasser und wird deßhalb, ohne Glasur, zur Abkühlung des Weines und zu Blumentöpfen gebraucht.

Vor der Glasur wird diese Waare gemalt. Bei manchen Sorten wendet man dazu den Pinsel an. Manche Fabrikanten wenden auch Muster auf Kupferplatten gestochen an, und die Färbesubstanzen, meistentheils Kobalt-Oxyd, werden mit Oel abgerieben, die gestochenen Kupferplatten damit gefüllt und damit ein Abdruck gemacht auf dünnes feines Papier, welches vorher mit einer Auflösung von weicher Seife überstrichen worden ist. Der Abdruck wird ausgeputzt und auf die Waare aufgelegt. Sobald die Waare die Farbe eingesogen hat, wird das Papier mit reinem Wasser abgewaschen und die zurückgelassene Zeichnung in einem Ofen getrocknet. Manchmal wird auch nur der Umriß eines Gemäldes auf diese Weise aufgelegt und das Ganze nachher mit dem Pinsel vollendet.

Nun kann die Waare entweder mit einer rohen Glasur oder mit einer Fritte überzogen werden.

Die rohen Glasuren bestehen meistentheils aus Bleiweiß, dem sogenannten Cornischen Stein und Kieselpulver. Man setzt dieser Mischung zuweilen Metalloxyde zu und benutzt dann diese Glasur für die gemeinern Waaren.

Sogenannte Frittglasur ist weiter nichts, als gefärbtes fein pulverisirtes Glas. Die gewöhnliche Basis bildet der Lynn-Sand, den man entweder mit Natron, oder mit Bleiweiß und Kieselpulver in einen Fluß verwandelt.

Die mit Wasser abgeriebene Glasur wird bis zur Rahm-Consistenz gebracht, und eine Bier-Pinte derselben wiegt gewöhnlich 32 Unzen. Da die Ingredienzien schwer sind, so muß die breiartige Glasurmasse, damit sich erstere nicht setzen, beständig umgerührt werden. In diese Masse wird die zu glasirende Waare getaucht und rasch umgedreht, damit sich die Masse eben auf der Oberfläche vertheile. Nachdem die Waare abgetrocknet ist, kommt sie in die Einsetzkästen, welche im Glasurofen aufgeschichtet werden.

Der Glasurofen vermag selten mehr als die halbe Quantität der Waare zu fassen, welche im Biscuitofen gebrannt worden ist, weil das Feuer schnell bis zu der Gluth gesteigert wird, die zum Schmelzen der Glasur erforderlich ist, und gewöhnlich 16 bis 19 Stunden unterhalten werden muß. Man bedient sich hier zur Regulirung des Feuers ähnlicher Probestücken aus rohem rothen Thon.

Die feinsten Töpferwaaren werden auf die Glasur gemalt, vergoldet oder mit schwarzem Kupferdruck versehen. Zum Malen nimmt man Metalloxyde und zwar für die schwarze Farbe, eine Mischung von Eisen-, Kobalt- und Kupferoxyd;

für Purpurroth oder Violet Goldoxyd und Cassius Goldpurpur;

für Grün Kupferoxyd;

für Blau Kobaltoxyd.

Diese Farben werden mit Terpentinöl oder mit Theeröl abgerieben und mit einem feinen Pinsel aufgetragen.

Zum Vergolden reibt man Gold, welches in Königswasser aufgelöst und mit Kupfer gefällt worden ist, mit Terpentinöl ab und trägt es mit einem Pinsel oder einem Schwamm auf die Waare

Der sogenannte Kupferdruck wird mit Leimpapier bewerkstelligt. Zu diesem Behuf schüttet man geschmolzenen Leim $\frac{1}{8}$ Zoll hoch in sehr glatte Schaalen. Wenn das Leimpapier kalt geworden ist, zerschneidet man es in Stücke von der nöthigen Größe. Die Zeichnung, welche auf die Töpferwaare übergetragen werden soll, ist auf eine Kupfertafel gestochen, und letztere wird mit gekochtem Oel, aber ohne Zusatz von Farbe, bestrichen und gehörig gewischt; alsdann drückt man auf die Platte ein Stück Leimpapier, an welches sich das in den gravirten Stellen zurückgebliebene Oel anhängt. Dieses Papier drückt man auf die Töpferwaare, von welcher das Oel aufgenommen wird. Die sehr fein gepülverten Farben werden dann leicht auf die Waare gestreut und an den geölten Stellen fest gehalten. Sobald das Oel trocken ist, wird die übrige Farbe mit alten seidenen Lappen sorgfältig abgewischt, und die Waare im Emaillirofen gebrannt.

Der Emaillirofen ist äußerlich 6 bis 10 Fuß lang und 3 bis 5 Fuß breit. Er hat 2, 3 oder 4 Feuerräume, in welchen Holz gebrannt wird. Die Flamme ist um eine eiserne Muffel herum geleitet, die gewöhnlich 4 Fuß lang, $2\frac{1}{2}$ breit und in der Mitte der Wölbung 3 Fuß hoch ist.

Die Artikel werden sorgfältig in diesen Ofen eingetragen, bis er ganz damit ausgefüllt ist. Alsdann wird die Oeffnung desselben mit Backsteinen ausgesetzt und nur eine kleine Oeffnung gelassen, die mit einem passenden Stöpsel zu verschließen ist, um das Feuer zu beobachten, Probestücken herauszunehmen und nach diesen Beobachtungen eine gleichmäßige Erhitzung der Muffel zu besorgen, was sehr schwierig ist und von Seiten des Arbeiters große Aufmerksamkeit verlangt. Der Brand in diesem Ofen dauert gewöhnlich 8 oder 10 Stunden.

Nach diesen Verfahrungsarten werden die verschiedenen Sorten Töpferwaare in Staffordshire gemacht, und höchstens findet man in

den Bestandtheilen der Thonmasse und in der angewendeten Glasur eine geringe Verschiedenheit.

Die gemeine rothe Töpferwaare wird aus Backsteinthon gemacht, sehr schwach im Biscuitofen gebrannt und entweder durchsichtig mit Bleiglätte, oder schwarz mit Bleiglanz glasirt. Diese Glasur wird aber von den Säuren, und selbst vom Fett angegriffen.

Meigh's rothe Töpferwaare wird aus 4 Theilen gewöhnlichem Märgel, 1 Theil rothem Märgel, und 1 Theil Backsteinthon verfertigt, dann mit Glas und dem sogenannten Cornischen Stein zu gleichen Theilen glasirt. Soll die Glasur schwarz werden, so setzt man schwarzes Manganoxyd zu. Diese Glasur wird weder von Säuren, noch von Fett angegriffen, und man kann deßhalb die Gefäße aus dieser Waare ohne alle Gefahr zum Einmachen verschiedener Gegenstände benutzen.

Feine rothe Töpferwaare wird verfertigt aus fast gleichen Theilen aelbem Ziegelthon und rothem Bradwall-Wood-Thon.

Burnett's rothe Töpferwaare wird aus dem Märgel verfertigt, den das Steinkohlenbergwerk zu Hallfield liefert. Durch einen Zusatz von Ocher erhält man die braune Töpferwaare.

Steingut (stone china) wird aus Cornischem Stein, Cornischem Thon, blauem Thon und Kiesel verfertigt. Die Glasur besteht aus Bleiweiß, Cornischem Stein und Kiesel.

Das sogenannte Eisensteingut (iron stone china) ist sehr fest und haltbar, aber die Composition dazu wird von dem Hrn. Mason noch geheim gehalten.

Das sogenannte Feldspathsteingut (feldspar china) wird verfertigt aus Cornischem Stein, Cornischem Thon, Feldspath und Knochenasche.

Die rahmfarbene Töpferwaare wird verfertigt aus blauem Thon, Cornischem Thon, Kiesel und Cornischem Stein. Manche setzen schwarzen Thon, braunen Thon und rissigen Thon zu und nur wenig Kiesel und Cornischen Stein. Die Glasur besteht aus Cornischem Stein, Kiesel und einer kleinen Quantität Bleiweiß.

Blaubedruckte Töpferwaare wird aus einem größern Verhältnisse von blauem Thon, Porzellanthon und Kiesel gemacht, als die rahmfarbene Töpferwaare. Die Glasur besteht aus Glas, Bleiweiß, Cornischem Stein und Kiesel.

Halbes Porzellan (semi-china) ist eine Töpferwaare, welche dem orientalischen Porzellan darin nahe kommt, daß sie halbdurchsichtig ist

Kreideartige Töpferwaare wird verfertigt aus Cornischem Thon, aus blauem Thon und aus Thon von Wales, ferner aus Kiesel, Cornischem Stein, weißem Schmelz, der mit Schmalte gefärbt worden ist. Einige setzen noch hinzu Knochenasche und Gyps. Der Biscuitofen verlangt ein sehr starkes Feuer. Die Glasur dieser Waare besteht aus Glas, Cornischem Stein, Kiesel, Borax, gereinigtem Salpeter, rothem Bleioxyd, gereinigter Perlasche, Lynn-Sand, kohlensaurem Natron und Zaffer in einem starken Feuer in Fritte verwan-

delt, dann zerrieben und mit Bleiweiß, Glas, Kiesel und Cornischem Steine vermischt.

Die strohgelbe oder honigfarbige Waare (Bamboo ware, cane coloured ware) wird verfertigt aus schwarzem Märgel, braunem Thon, Cornischem Stein, und pulverisirter rahmfarbener Töpferwaare. Aeußerlich wird die sogenannte Bambuswaare nie glasirt, obschon zuweilen die Außenseite verglas't ist. Die Innenseite ist gewöhnlich mit einem dünnen Glasüberzuge glasirt.

Wedgewood's Jaspistöpferwaare wird aus blauem Thon, Cornischem Thon, schwefelsaurem Baryt (Schwerspath), Kiesel und etwas Gyps mit Zaffer gefärbt, verfertigt.

Die sogenannte Perlentöpferwaare (pearl pottery) wird zu Putzartikeln verwendet. Sie besteht aus blauem Thon, Cornischem Thon, Cornischem Stein, etwas Glas und rothem Bleioxyd.

Die schwarze Aegyptische Töpferwaare wird aus rahmfarbenem Thonteig, Mangan und Ocher verfertigt. Die Glasur derselben besteht aus Bleiweiß, Cornischem Stein und Kiesel. Die Innenseite dieser Waare wird mit Bleiweiß, Kiesel und Mangan glasirt.

Die braune Waare (drab pottery) wird verfertigt aus blauem Thon, Cornischem Thon, Bradwall-wood-Thon, Cornischem Stein, schwarzem Märgel und etwas Nickel. Inwendig wird die Waare mit rahmfarbener Thonflüssigkeit, Kiesel und Cornischem Thon glasirt. Eine andere Sorte dieser Waare wird aus zerkleinerter rahmfarbener Töpferwaare, in Teig verwandelt und mit Nickel vermischt, verfertigt.

Riley's glänzend schwarzes Biscuit-Porzellan ist zwar nicht glasirt, hat aber doch einen hohen Grad der Verglasung erfahren, und deßhalb eine polirte verglas'te Oberfläche, wie schwarze Corallen, ohne daß die geringste Glasur aufgetragen worden ist.

Goldglanzwaare wird aus gewöhnlichem rothen Thon verfertigt. Der Goldglanz wird auf die Weise gegeben, daß man einen dünnen Brei aus Ruß oder Lampenschwarz aufträgt, und wenn dieser Ueberzug trocken ist, die Waare mit gefälltem und mit Terpentinöl abgeriebenem Gold überpinselt.

Silberglanzwaare wird aus einer gewöhnlichen rahmfarbenen Töpferwaare verfertigt. Man giebt derselben auf die beschriebene Weise einen Ueberzug mit Ruß oder Lampenschwarz, und sobald derselbe trocken ist, überpinselt man die Waare mit gefälltem Platin, das man mit Terpentinöl abgerieben hat.

Orientalisches Porzellan (Chinawaare).

Obgleich das Orientalische Porzellan nicht die gefälligen Formen, wie das Europäische besitzt, und die Malerei desselben, unserer Ansicht zufolge, ganz geschmacklos ist, so muß man doch zugeben, daß es, hinsichtlich der wesentlichern Eigenschaften, indem es nämlich fast unschmelzbar ist und plötzliche Veränderungen der Wärme oder Kälte verträgt, bis jetzt von keinem in Europa verfertigten Porzellan übertroffen wird; obschon das Deutsche Porzellan ihm ziemlich nahe kommt.

Das Orientalische Porzellan hat nur zwei Bestandtheile, nämlich das kao-lin, welches ein sehr trockner Porzellan-Thon ist, der ziemlich aus gleichen Theilen Kieselerde und Thonerde besteht, und das pe-tun-tse, welches unser Feldspath zu seyn scheint, oder vielleicht der sogenannte Cleavelandit, der neuerdings vom Feldspath unterschieden worden ist. Diese beiden Substanzen werden gehörig zubereitet, mit einander gemischt und von allen Luftblasen befreit, wie bei andern Töpferwaaren. Die chinesischen Fabrikanten legen die zubereitete Thonmasse viele Jahre lang hin. Sie sammeln schon frühzeitig dergleichen Masse für ihre Söhne und verarbeiten diejenige, welche ihnen von ihren Vätern gesammelt worden ist.

Die Chinesischen Töpfer verstehen sich vorzüglich darauf, ihre Waare auf der Drehscheibe äußerst geschickt zu behandeln, wie man aus der außerordentlichen Dünnheit mancher Artikel abnehmen kann, welche aus China eingeführt werden. Es scheint, daß man in China die abgedrehte Waare nur in dem Raume trocknet, in welchem der Ofen errichtet ist, und dann mit pe-tun-tse, das man mit einer Lauge aus der Asche der Farrenkräuter in einen Brei verwandelt hat, glasirt. Nachher wird die Waare gemalt, in die Einsetzkästen oder Eisetzhäfen gethan und in einem Ofen gebrannt, der viel kleiner ist, als die Europäischen Oefen, indem er die Gestalt eines auf die Spitze gestellten Eies besitzt und nur eine einzige Schicht Einsetzkästen in der Richtung seiner Axe enthält. Das Brennmaterial, nämlich Holz, wird offenbar auf einem Roste verbrannt, welcher aus einer Art grober Porzellanbacksteine aufgeführt ist. Durch ein langes Gewölbe, wie auf unsern Glashütten, erhält die Luft Zutritt von unten her. Deßhalb ist die Porzellan-Fabrikation der Chinesen von der Europäischen auffallend verschieden, weil man in Europa das Porzellan schon vor der Glasur brennt.

Man pflegt auch das Orientalische Porzellan zu marmoriren. Dann heißt es bei den Chinesen tson-tchi. In der Regel hat es einen weißen Grund, manchmal einen blauen und sieht ganz so aus, als ob das ganze Gefäß in viele Stücken zerbrochen, wieder zusammengekittet und mit der ursprünglichen Glasur überzogen worden sey. Dem Porzellan dieses marmorirte Aussehen zu geben, ist leicht. Statt der gewöhnlichen Glasurmasse wird ein Brei aus groben Agaten, die man zu einem weißen Pulver brennt, verfertigt. Soll die zu marmorirende Waare einen blauen Grund bekommen, so taucht man das Gefäß erst in eine blaue Glasurmasse, und wenn diese vollständig getrocknet ist, so giebt man ihr noch einen Ueberzug von diesem Agatbrei.

Europäisches Porzellan.

Die Fabrikation des Europäischen Porzellanes ist nicht viel über ein Jahrhundert alt und hat einen sonderbaren Ursprung gehabt. Ein Deutscher, Namens Böttger, der Lehrling eines Chemikers in Berlin, wurde mit einem Alchymisten bekannt, der ihm die Goldmacherkunst lehren wollte. Böttger glaubte nun sein Glück gemacht, lief aus der Lehre und begab sich im Jahr 1700 nach Sachsen. Als ihn

sein Lehrherr entdeckte, wollte er ihn ausgeliefert haben, aber Böttger wußte sich Beschützer zu erwerben, welche von seinen vorgeblichen Kenntnissen zu profitiren wünschten. Er machte indessen bald die Entdeckung, daß ihn der Alchymist betrogen habe. Während er aber sich damit beschäftigte, Schmelztiegel herzustellen, die eine sehr hohe Gluth auszuhalten vermöchten, entdeckte er eine Zusammensetzung von Erden, die im Feuer Porzellan geben. Das erste Porzellan wurde im Jahr 1706 in Dresden verfertigt und hatte eine bräunlich rothe Farbe, aber im Jahre 1709 machte Böttger, der jetzt baronisirt wurde, das erste weiße Porzellan, und im folgenden Jahr entstand die Porzellanfabrik in Meißen. Von hier ging die Kunst nach Frankreich über, von Reaumur und Macquer verbessert, ist dann nach England gelangt und wird auch hier mit großem Erfolge betrieben.

Weber hat eine Beschreibung des Wiener Porzellanes herausgegeben und nicht allein in der Wiener Fabrik, sondern auch in Thüringen gearbeitet. Folgende sind die in Wien gebräuchlichen Compositionen:

Gypsporzellan.	N. 1.	N. 2.	N. 3.
Passauer Thon als Basis . .	10.	100.	100.
Gebrannte schwarze Kiesel	9.	9.	8.
Gyps	4.	5.	6.
Porzellanscherben	7.	8.	9.
Erste Glasur für Gypsporzellan.			
Gebrannte Kiesel	8.	9.	10.
Porzellanscherben	15.	16.	17.
Gyps	9.	10.	11.
Sandsteinporzellan.			
Passauer Thon	100.	100.	—
Porlitzer Sandstein	20.	20.	—
Kreide	0.	5.	—
Erste Glasur für Sandstein-Porzellan.			
Gebrannte Kiesel	11.	1.	—
Porzellanscherben	18.	1.	—
Gyps	12.	1.	—
Biscuitwaare für Bildsäulen, die nicht glasirt werden.			
Passauer Thon	50.	2.	—
Gebrannte Kiesel	10.	10.	—
Gyps	$1\frac{1}{2}$.	—	—
Gebrannter Quarz	—	10.	—

Diese Waaren werden erst schwach gebrannt, dann mit der ersten Glasur überzogen und wiederum in gelinde Hitze gebracht. Die zweite Glasur besteht aus gleichen Theilen Passauer Thon, Porlitzer Sandstein und Kreide. 100 Pfd. von dieser Mischung setzt man immer $\frac{1}{16}$ Pfd. Borax zu, trägt die Glasur auf und giebt der Waare den letzten Brand.

In den Sächsischen Fabriken soll die zweite Glasur aus Feldspath bestehen, den man mit Wasser und ein wenig Essig in einen Brei verwandelt. Die Waare wird 30 bis 36 Stunden lang gebrannt.

Weber hat auch Zeichnungen verschiedener Töpferöfen gegeben, und die respectiven Qualitäten, bezüglich auf den Arbeitsort, auf die Gleichmäßigkeit der Wärme im ganzen Arbeitsort, auf den Flammenzug, den Luftzug und auf die Größe des Arbeitsortes für die Einsetzkästen, mit einander verglichen.

Der Wiener Ofen besteht bloß aus einer länglich viereckigen Kammer von 10 Fuß Länge, 6 Fuß Breite und 3 Fuß Höhe, die auf den Grund gebaut ist und an einem der schmalen Enden einen offenen Heerd zum Verbrennen des Holzes, mit 7 Oeffnungen (Füchsen) von 6 Zoll in's Gevierte auf der Sohle des Arbeitsortes versehen, damit Flamme und Hitze in den Arbeitsort dringen und von hier durch einen kurzen Schlot am andern Ende entweichen können.

Der französische Ofen hat mit dem englischen Aehnlichkeit, außer daß er kleiner ist, ringsum nur 3 Feuerräume hat und oben 4 kurze Schlöte.

Der thüringsche Ofen ist von vortrefflicher Einrichtung und eine perspectivische Ansicht desselben ist Fig. 240 mitgetheilt. Fig. 241 giebt eine Durchschnittszeichnung, und Fig. 242 einen Grundriß desselben.

Der Feuerraum a ist 6 Fuß weit, eben so tief von vorn nach hinterwärts und $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch.

Die Feuerthüre b ist 2 Fuß breit, 8 Zoll hoch und oben gewölbt. An jeder Seite, oben in der Feuerthür, ist eine kleine viereckige Oeffnung c, mit Stöpseln verschließbar. Der Arbeiter bedient sich dieser Oeffnungen, um den Zustand des Feuers zu untersuchen. Der ganze Feuerraum ist gewöhnlich in eine halbkreisförmige Vertiefung eingelassen, so daß die Decke desselben mit der Sohle des Laboratoriums in gleicher Ebene liegt. Er hat keinen Rost, sondern das Holz brennt auf einem ebenen Heerd von Backsteinen d, welche 1 Fuß dick sind, und die niedrig gewölbte Decke e des Feuerraums ist $1\frac{1}{2}$ Fuß dick, so daß die Versenkung des Feuerraumes 4 Fuß Tiefe haben muß.

Die Flamme dringt durch zwei Löcher f 12 Zoll breit, 18 Zoll tief, und am Ende der Decke des Feuerraums angebracht, in den angränzenden Arbeitsort g, welcher 3 Fuß breit und $1\frac{1}{2}$ Fuß tief ist. Seine Sohle, in welcher diese Löcher angebracht sind, liegt 3 Fuß über dem Boden, so daß die Decke des Feuerraumes an dieser Stelle 6 Zoll stark ist. Diese Zwischenkammer ist 4 Fuß hoch, und ihr oberster Theil in einem Viertelkreisbogen gegen die Vorderwand der Hauptkammer oder des Hauptarbeitsortes gewendet und hier 5 Fuß hoch. Die Mauer ist 1 Fuß dick und hat auf jeder Seite ein Fenster h, etwa 8 Zoll in's Gevierte, welches mit Stöpseln versehen werden kann.

Der Hauptarbeitsort i, in welchem die Einsetzkästen aufgeschichtet werden, hat eine mit dem Boden gleichlaufende Sohle, die aber aus einer in die Erde eingelassenen 3 Fuß starken Backsteinmauer hergestellt ist. Die äußern Dimensionen über dem Boden sind 18 Fuß Länge, 14 Fuß Breite und 8 Fuß Höhe. Die vordere Mauer K nächst der zwischenliegenden Kammer ist 1 Fuß dick und hat in gleicher Ebene mit der Sohle zwei Oeffnungen l, jede $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch und 1 Fuß breit,

damit die Flamme aus der Zwischenkammer in den eigentlichen Arbeitsort übergehen könne.

Der Raum für die Einsetzkästen ist 11 Fuß lang. 6 Fuß breit und 5 Fuß hoch und beträgt also 330 Cubikfuß. Gegen die Hinterwand hin befindet sich eine Scheidewand aus Backsteinen von 1 Fuß Stärke und mit einer Menge über's Kreuz angebrachter Löcher m versehen. durch welche die Flamme in den Rauchzug n übertritt, der durch das Dach läuft, 2 Fuß breit, 1 Fuß tief ist und sich in den Schlot o einmündet, welcher 3 Fuß über das Dach sich erhebt.

Die Seiten- und Endwände des Hauptarbeitsortes sind 4 Fuß dick, und die Decke oder das Dach des Arbeitsortes ist 3 Fuß dick.

p, eine Oeffnung auf jeder Seite am obern Theile des Arbeitsortes, um gelegentlich Probestücken herauszunehmen.

q, eine der Seitenthüren in den Arbeitsort, durch welche die Einsetzkästen eingetragen werden. Diese Seitenthüren werden alsdann bis auf eine kleine Oeffnung zugesetzt, und letztere benutzt, um Probestücken herauszunehmen.

Um den Zug zu vermehren, setzt man auf den Schlot einen Dom r, von 5 Fuß Durchmesser im Lichten. Der Canal s in demselben hat 3 Fuß Durchmesser im Lichten und kann so hoch fortgesetzt werden, als man für zweckmäßig hält.

In Gray's Elements of Pharmacy findet man eine Beschreibung und Durchschnittszeichnung des kleinen Weigelschen Porzellanofens, der nur auf einige Einsetzkästen berechnet ist und sich besonders für Versuche mit Töpfer- und Glaswaaren eignet.

Da Costa's Naturgeschichte der Fossilien enthält eine Beschreibung der Erden und Steine und ist für einen Töpfer um deßwillen von Wichtigkeit, weil auch die Fundorte derselben angegeben sind.

In Kirwan's Elements of Mineralogy ist die Wirkung des Feuers auf die Mineralien entwickelt, und obschon dieses System von weit practischerem Gebrauch ist, als alle die neuern Systeme der Mineralogie, so findet man doch nicht die ausführlichen Einzelnheiten, welche Da Costa anführt.

Griechische und Etruscische Töpferwaare.

Die gemalten Gefäße der Alten, welche hauptsächlich in den Gräbern des untern Italien's gefunden worden sind, haben wegen ihrer Leichtigkeit, Schönheit und Malerei ein großes Interesse unter den Gelehrten und den Bewunderern der alten Kunst erregt.

Die Aufsuchung solcher Malereien hat bereits nicht wenig dazu beigetragen, unsere Kenntniß des Alterthums zu erweitern, und eben so hat man die Formen dieser alten Gefäße, mit nicht geringem Gewinn, an Töpferwaaren nachzuahmen gesucht.

Diese Gefäße sind gemeiniglich unter dem Namen der Etruscischen bekannt, obschon der größere Theil derselben nicht Etruscischen, sondern Griechischen Ursprungs ist.

Unter den gemalten irdenen Gefäßen, welche in verschiedenen Theilen Italien's ausgegraben worden sind, gehören diejenigen, welche man in Unteritalien und Sicilien gefunden hat, zu den schönsten. Die besten

sind indessen diejenigen, welche zu Nola gefunden worden sind, und zwar nicht allein hinsichtlich der Güte der Materialien und der Schönheit der Gestalt, sondern auch hinsichtlich der Schönheit der Malerei und des Glanzes ihres firnißartigen Ueberzugs. Viele derselben haben sich so vollständig erhalten, daß man sie für noch ganz neu halten möchte.

Die feinere Substanz der bessern Sorte gemalter Gefäße hat immer einen einfachen schwarzen Ueberzug oder ist an und für sich ganz schwarz. Die specifische Schwere steht im Verhältnisse zum Grade der Feinheit. Alle diese Gefäße sind äußerst leicht, jedoch ganz besonders die feinsten Sorten; aber auch bei ihnen findet hinsichtlich dieser Eigenschaft eine beträchtliche Verschiedenheit statt. Die Gefäße von Nola scheinen alle übrigen an Leichtigkeit zu übertreffen. An dieser allgemeinen Eigenschaft lassen sich die ächt antiken Gefäße leicht von allen Nachahmungen unterscheiden.

Der chemischen Analyse Vauquelin's zufolge, enthalten 100 Theile der Masse solcher Gefäße, welche man Etruscische zu nennen pflegt:

Kieselerde	53
Thonerde	15
Kalk	8
Eisenoxyd	24

Diese Quantität Eisen ist wirklich überraschend und wahrscheinlich bei andern dieser Gefäße nicht so groß.

Alle diese Gefäße sind gebrannt, aber in verschiedenem Grad, jedoch in der Regel nie stärker, wohl aber schwächer, als unsere beste Töpferwaare. Nach Chaptal's Angabe mag die Hitze, in welcher diese Gefäße gebrannt worden sind, 7 oder 8 Grad Wedgwood betragen haben. Wir finden nie den Thon in Glas verwandelt, und eben so wenig die geringste Spur von Schmelzung. An diesen Gefäßen findet man deßhalb nicht die geringste Aehnlichkeit mit unserm jetzigen Steingut.

Die feiner gemalten Gefäße sind durchgehends stärker gebrannt, als die schlechter gemalten; und von letztern sind die ganz schwarzen am wenigsten gebrannt.

Kein's dieser Gefäße ist mit der glasigen Substanz, die wir Glasur nennen, überzogen, weder in Verbindung mit den Farben, noch ohne dieselben. Die ganz schwarzen Gefäße besitzen keinen von der Masse verschiedenen Ueberzug, und der Glanz der Oberfläche entsteht durch die Substanz des Gefäßes selbst, wie wir näher sehen werden. Andere Gefäße haben bloß einen schwarzen Ueberzug, der jedoch mit der Glasur unserer irdenen Geschirre keine Aehnlichkeit hat. Die gemalten Gefäße lassen entweder an gewissen Theilen der Oberfläche gebrannten Thon wahrnehmen, oder es ist ein sehr dünner durchsichtiger firnißartiger Thonüberzug vorhanden, durch welchen die Farbe des Thones ein wenig erhöht wird, so daß sie ein dunkles oder dunkelrothes Aussehen erhält.

Der Glanz der Farbe hat verschiedene Abstufungen. Manchmal ist er kaum wahrzunehmen und hat immer mehr Aehnlichkeit mit Firniß, als mit Glasglanz. In andern Hinsichten hat auch der schwarze

Ueberzug keine Aehnlichkeit mit Glas, scheint jedoch, bei genauer Untersuchung mit dem Mikroscope, geschmolzen zu seyn. Er hat verschiedene Grade der Stärke, ist jedoch selten so dick aufgetragen, daß man ihn durch's Gefühl zu unterscheiden vermöchte. Dieser schwarze Ueberzug sitzt sehr fest auf der Oberfläche, obschon er nicht in den Thon selbst eindringt; auch hat er sich nicht durch Schmelzung mit den Thontheilchen verbunden. An den feinern Gefäßen sitzt er fester, als an denen von gröberer Qualität. Man wird keine solche Sprünge oder Risse in demselben gewahr, welche in der Glasur der irdenen Gefäße häufig zu bemerken sind. Stücke der gemalten Gefäße sind lange Zeit der Wirkung der Salpeter- oder Salzsäure ausgesetzt worden, ohne daß man eine Veränderung an ihnen bemerkt hätte.

Diese Gefäße vertragen auch ohne allen Nachtheil eine beträchtliche Hitze, und man kann sie lange Zeit der Löthrohrflamme aussetzen, ohne daß sie eine merkbare Veränderung erfahren. Wenn die Löthrohrflamme auf einen Theil der Malerei eine Zeit lang gerichtet wurde, so bedeckten sich die nächsten Theile des Thones mit einer schwarzen Exhalation, aber es bleibt zweifelhaft, ob dieselbe von einer Sublimation der Pigmente herrühre. Der schwarze Firniß ist manchmal, wenn er gebrannt wird, mit einer weißen Exhalation überzogen, die man durch die Zersetzung seiner Substanz erklärt hat. Genauere Forschungen haben indessen gelehrt, daß die weiße Farbe von dem Brennen der Kalktheilchen herrührt, welche mit der Oberfläche der Gefäße innig verbunden sind, und folglich nicht der Asche des Firnisses zugeschrieben werden darf.

Wahrscheinlich besteht der dünne durchsichtige Ueberzug, welcher die Farbe des Thons glänzender oder matter macht, mit dem schwarzen Pigment der Gefäße aus einerlei Substanz und ist nur stärker verdünnt worden.

Caylus schreibt den schwarzen Firniß dem Ocher oder dem schwarzen Manganoxyd zu, eine Meinung, die auch Grivaud angenommen hat. Le Sage ist der Meinung, daß der schwarze Ueberzug der Gefäße durch Bleioxyd und Manganoxyd hergestellt worden sey; aber diese Meinung wird nicht allein durch die Beschaffenheit des Firnisses, sondern auch durch den schwachen Grad des Brennens widerlegt, der bei diesen Gefäßen stattgefunden hat, und bei welchem sich kein Bleioxyd anwenden läßt, wie Chaptal bemerkt hat.

Scheerer sagt, daß der Ueberzug der Gefäße nicht aus metallischen Substanzen, sondern aus einer gewissen Art von Erde bestehe, und daß auch die schwarze Farbe nicht durch Manganoxyd hervorgebracht worden seyn könne. Chaptal neigt sich zu der Meinung, daß zerbröckelte Lava die Basis des Ueberzuges der Gefäße bilde, und daß die natürliche Schmelzung derselben durch den Zusatz einer salinischen Substanz stark unterstützt worden sey.

Vauquelin entdeckte zuerst, daß das schwarze Pigment Kohlenstoff enthalte, und er ist gegenwärtig der Meinung, daß es aus Graphit oder Anthracit bereitet worden sey.

Durch Versuche, in der Absicht angestellt, um diese Substanz zu entdecken, fand Prof. Hausmann, daß der schwarze Ueberzug der Gefäße wirklich aus einer brennbaren, kohlenstoffhaltigen oder bituminösen Substanz bestehe. Warf er nämlich Theilchen des schwarzen Ueberzuges in gereinigten Salpeter, welchen er in einer Platinschaale geschmolzen hatte, so entflammten sie unter Funkensprühen und wurden schnell verzehrt. Durch diesen Versuch ist die merkwürdige Erscheinung genügend erklärt, daß ein so dünner Ueberzug seine Farbe und Glanz so lange Zeit erhalten hat.

Die Frage, aus welcher Substanz dieser schwarze Ueberzug bestehe, ist weit schwieriger zu lösen. Prof. Hausmann hat verschiedene Versuche angestellt, um diese Substanz zu ermitteln, und als er fast am Gelingen seines Vorhabens verzweifelte, so fiel ihm ein, daß vielleicht das Verfahren, welches man anwendet, um Eisenwerk mit einem schwarzen Ueberzuge zu versehen, sich eben so gut auf Töpferwaare anwenden lasse. Die Versuche, bei welchen er sich des mineralischen Bitumen bediente, gelangen vortrefflich. Er lös'te Asphalt in Naphtha oder mineralischem Oel auf und strich die Auflösung mit einem Pinsel auf irdene Gefäße, die bereits einen Brand bekommen hatten und wieder erwärmt wurden. Auf diese Weise gelang es ihm, denselben einen schwarzen, firnißartigen Ueberzug zu geben, welcher auf der Oberfläche der Gefäße nicht nur äußerst festsaß, sondern auch mit dem schwarzen Ueberzuge der alten Griechischen Gefäße die vollkommenste Aehnlichkeit hatte.

Der Grad der Wärme, bei welchem die Auflösung aufgestrichen wird, muß von solcher Beschaffenheit seyn, daß der Asphalt vollständig schmilzt. Nachdem der Ueberzug völlig aufgetragen war, brachte er die Gefäße wiederum einige Zeit lang in die Hitze, wodurch die Naphtha verdunstet und der Firniß vollständig trocknet. Flüssiges Bitumen auf gleiche Weise aufgelegt, giebt einen ähnlichen, nur nicht so glänzenden Firniß. Die Auflösung des Asphaltes in Naphtha hatte auch noch darin den Vorzug, daß verschiedene Grade der Sättigung hervorgebracht werden können.

Eine dünne Auflösung giebt einen durchsichtigen Firniß, durch welchen düstere Farben hervorgebracht werden welche je nach der verschiedenen Färbung des Thones mehr oder weniger in's Rothe spielen. Wird die Auftragung dieser Auflösung wiederholt, so können sehr verschiedene Varietäten des Firnisses, nämlich von der braunen Farbe bis zur vollkommen schwarzen hervorgebracht werden. Wird eine gesättigte Auflösung angewendet, so erhält man eine dunkelschwarze Farbe.

Auf dieselbe Weise, wie man die Oberfläche der Gefäße mit Firniß überzieht, kann man auch mit einem Pinsel verschiedene Figuren darauf malen. Die Gemälde können je nach dem Grade der Hitze, welchen das Gefäß erfährt, immer vollkommener gemacht werden, denn der Firniß dringt dann um so schneller in die Poren des Thones und verliert seine Flüssigkeit, wodurch die Zeichnung weit deutlicher wird. Aber je mehr die Gefäße erhitzt worden sind, desto schneller muß man die Malerei auftragen.

Da nur die Außenseite mit Firniß oder Malerei bedeckt wird, so kann man die Gefäße leicht für diesen Zweck auf die Weise erhitzen, daß man sie mit glühenden Kohlen oder heißer Asche füllt. Haben aber die Gefäße wenig Tiefe und sollen sie auch inwendig bemalt werden, so müssen sie vorher in einem schicklichen Ofen, oder in heißer Asche erhitzt werden.

Obgleich der auf der Oberfläche irdener Gefäße auf diese Weise hervorgebrachte schwarze Ueberzug in vielen seiner Eigenschaften mit dem Firniß der antiken Griechischen Gefäße übereinstimmt und es nicht unwahrscheinlich ist, daß eine ähnliche Substanz und eine ähnliche Art der Malerei von den Griechen angewendet worden sey, so ist doch der auf oben beschriebene Art dargestellte Firniß in einer Hinsicht von demjenigen der Alten verschieden, und zwar darin, daß er keinen sehr großen Wärmegrad verträgt; auch ist dem Prof. Hausmann bis jetzt die Entdeckung noch nicht gelungen, wie man dem mit Asphalt dargestellten Firniß die Eigenschaft verleiht, eine starke Wärme zu vertragen. Es ist indessen nicht unmöglich, daß die Zeit in dieser Hinsicht etwas leistet, was die Kunst nicht zu bewirken vermag.

Ueberdieß ist bekannt, daß Asphalt und Naphtha schon den Alten bekannt waren und von ihnen zu verschiedenen Zwecken angewendet wurden. Auch erzählt Plinius in seiner Naturgeschichte, lib. XXXVI Cap. 34, daß Aufschriften, mit Gagat auf Töpferwaare gemacht, unvertilgbar sind.

Plinius meint indessen nicht den Gagat neuerer Zeiten, sondern den Asphalt. Daraus wird es wahrscheinlich, daß die Kunst, irdene Gefäße mit dieser Substanz zu überziehen, den Alten bekannt gewesen sey.

Professor Hausmann zweifelt nicht, daß ein Firniß aus Asphalt auf die oben beschriebene Weise und die darauf gegründete Malerei, welche man Emailliren nennt, auch noch jetzt theils zum Ueberzuge solcher Gefäße, die als Zierrathen dienen, theils zum Ueberzuge der Ziegeln mit Nutzen anzuwenden sey.

Außer dem schwarzen Firniß findet man an den Vasen der Griechischen und Etruscischen Gräber auch noch einige andere Farben, z. B. weiß, gebllichweiß, roth, braun und selten bläulichgrün oder schwärzlichgrün. Bei solchen Gefäßen, deren Malerei mit dem Firniß selbst ausgeführt worden ist, bestehen nur besondere Theile der Malerei aus diesen Farben. z. B. Blätter, Blumen, architectonische Zierrathen, die Drapperie der Figuren, die Schwingen geflügelter Figuren, Pferde, Wagen u. s. w.

An andern Gefäßen, die offenbar mit schwarzem Firniß überzogen sind, hat man zuweilen gewisse Zierrathen mit andern Farben, z. B. mit der weißen aufgetragen.

Diese Pigmente sind ohne Ausnahme undurchsichtig und scheinen aus einer Erde oder aus Metalloxyden bereitet zu seyn, z. B. die weißen Pigmente aus weißem Thon, die rothen aus Eisenoxyd, die braunen aus Eisenoxyd vermischt mit Manganoxyd. Sie sind nicht glasartig, sondern haben ein erdiges Aussehen. Sie haben sich auch nicht innig mit dem gebrannten

Thon verbunden, sondern fallen ab und lassen sich leicht abschaben. Sie sind zum Theil in Säuren aufgelöst. Man hat sie gewöhnlich auf den schwarzen Firniß aufgetragen, was man besonders daraus erkennt, daß zuweilen Theilchen der Farbe abgefallen sind, oder sich abgeschabt haben, wodurch der schwarze Firniß wieder zum Vorschein kommt.

Aus diesen Eigenschaften läßt sich folgern, daß die antiken gemalten Gefäße nicht so gebrannt worden sind, wie unsere irdenen, d. h. zugleich mit den Pigmenten, sondern daß man erst die Farben aufgetragen hat, nachdem die Gefäße schon gebrannt waren.

Aus gewissen Kennzeichen, die man an der Malerei und dem Firniß der Gefäße beobachtet hat, läßt sich folgern, daß die schwarze Farbe nicht immer auf Einmal, sondern manchmal öfters aufgetragen worden sey. Der erste Ueberzug ist nicht immer sorgfältigst von dem nächsten bedeckt worden, auch findet man häufig an einem und demselben Gefäß verschiedene Farbenabstufungen. Die Theile des Firnisses, welche von dem schwarzen Firniß nicht bedeckt worden sind, haben sehr häufig eine rothe Farbe, welche dunkler ist, als die eigenthümliche Farbe des gebrannten Thones und auch einen gewissen Grad von Glanz besitzt, welche Eigenschaften wahrscheinlich durch einen einzigen Ueberzug mit dünnem Firniß hervorgebracht worden sind.

Bei manchen Gefäßen läßt es sich leicht erkennen, daß die Umrisse der Figuren mit einem scharfen Instrument ausgeschnitten worden sind. Statt der Umrisse kommen auch zuweilen punctirte Linien vor. Jorio hat die Bemerkung gemacht, daß an manchen Gefäßen die Figuren erst nackt gemalt und nachher mit Drapperie bedeckt worden sind, eine Art zu malen, welche selbst zu Raphael's Zeiten noch sehr gebräuchlich war.

An Gefäßen mit rothen Figuren auf schwarzem Grunde bemerkt man, daß die innern Umrisse einiger Theile der Figuren eine tiefe Farbe haben und ohne Zweifel zuletzt gemacht worden sind. Alle Malerei auf den alten Griechischen Gefäßen ist ohne Zweifel mit einem sehr feinen Pinsel ausgeführt worden. Hat man den schwarzen Firniß wirklich auf die oben beschriebene Weise dargestellt, so war bei'm Auftragen desselben die größte Schnelligkeit und folglich von Seiten der Arbeiter bedeutende Geschicklichkeit erforderlich. Ein begangener Fehler, wenn er nicht mit Farbe bedeckt werden konnte, war unverbesserlich. Obgleich aus der Malerei dieser Gefäße eine wundervolle Festigkeit und Sicherheit der Hand hervorgeht, so bemerkt man doch auch häufig Versehen, welche durch die Eile veranlaßt worden sind.

An manchen Gefäßen kommen indessen eingegrabene Zeichnungen vor, welche den schwarzen Firniß durchdringen und die Thonfarbe der Basis darbieten. An andern sieht man ähnliche Linien, welche die auf den schwarzen Firniß gelegten Farben durchdringen und also letztern wieder zum Vorschein bringen. Diese Zierrathen kommen sehr selten vor und können nur mit einem scharfen Grabstichel bewerkstelligt worden seyn, nachdem man die Pigmente bereits aufgetragen hatte.

Unter den antiken Vasen, welche sowohl in Unteritalien, als im alten Etrurien ausgegraben werden, kommen auch einige vor, die nicht allein auf der Oberfläche, sondern selbst inwendig eine schwarze Farbe

haben. Bei diesen Gefäßen ist der Bruch der Masse erdig und von einer schwarzen Farbe. Bei genauer Untersuchung entdeckt man indessen nicht allein schwarze Theilchen von einem Pechglanz, sondern auch zuweilen thonartige Theilchen von gelber Farbe, woraus sich folgern läßt, daß die Gefäße nicht aus schwarzem Thon gefertigt worden sind, sondern daß man der Masse irgend eine schwarze heterogene Substanz zugesetzt habe. Die glatte Oberfläche dieser Gefäße hat einen gewissen Glanz, ähnlich dem schwarzen Firniß der gemalten Gefäße.

Auf den ersten Blick sollte man glauben, daß die schwarze Farbe der Masse auf ähnliche Weise, wie bei einigen Sorten unserer Töpferwaare, durch Manganoxyd hervorgebracht worden sey; aber diese Meinung widerlegt sich durch Versuche, die in der Absicht angestellt worden sind, diesen Umstand auszumitteln.

Die Masse dieser Gefäße hat eine entfernte Aehnlichkeit mit den schwarzen Schmelztiegeln, welche aus einer Mischung von Thon und Graphyt oder Coke verfertigt und nur schwach gebrannt sind. Der Graphyt oder das Coke giebt indessen dem Thon eine Eisenfarbe und der Oberfläche des Gefäßes einen Metallglanz, wogegen die äußere Farbe jener antiken Gefäße pechschwarz ist, und der Glanz mit demjenigen des Firnisses Aehnlichkeit hat.

In der Absicht, die wirkliche Beschaffenheit dieser Masse ausfindig zu machen, stellte Professor Hausmann einige Versuche an, in welchen er folgende Umstände beobachtete.

In der Flamme eines Löthrohres wird die schwarze Farbe der Masse bald zerstört. Die Masse der Gefäße nimmt eine röthlichgelbe Farbe an, die in stärkerer Hitze in graulichschwarz übergeht, was wahrscheinlich durch die Reduction der Eisen-Oxydtheilchen bewirkt wird. Dann erfolgt Schmelzung, deren Resultat ein grünliches oder schwärzliches Glas zu seyn pflegt.

Mit Borax geben die schwarzen Theilchen der Masse eine gelblichgrüne Farbe, die aber bei'm Verkühlen fast verschwindet, eine Erscheinung, die sich darbietet, wenn eine Substanz die kleinste Quantität Eisenoxyd enthält. Keine Spur von violetter Farbe, woraus sich die Anwesenheit von Manganoxyd ergiebt, konnte indessen beobachtet werden.

Wird ein wenig der schwarzen Masse pulverisirt und gereinigtem, in einer Platinschaale geschmolzenen, Salpeter zugesetzt, so erfolgt eine Verpuffung. Man bemerkt eine ununterbrochene Reihenfolge von Funken, eine Erscheinung, die man schon längst beobachtet hat, wenn die brennbaren Theilchen in diejenigen des Thones stark eingehüllt sind, durch welchen Umstand bewirkt wird, daß die Verbrennung langsam von statten geht. Wird irgend eine Säure mit dem salzigen Rückstande dieser Verpuffung vermischt, so entbindet sich Kohlensäuregas unter Aufbrausen.

In Salzsäure und Salpetersäure erfahren die schwarzen Theilchen der Masse keine Veränderung.

Aus diesen Versuchen läßt sich folgern, daß das schwarze Pig-

ment in der Masse dieser Gefäße eine brennbare Substanz sey und entweder Kohlensubstanz oder Bitumen enthalte.

Diesen Versuchen zufolge, versuchte Professor Hausmann eine der schwarzen Masse der antiken Gefäße ähnliche Substanz herzustellen, und es gelang ihm auch. Er bediente sich derselben Substanz, nämlich des Asphaltes, den er zum Firniß angewendet hatte. Er verwandelte denselben in Pulver und setzte eine Quantität desselben dem Thone zu, aus welchem man Tabakspfeifen und Steingut verfertigt, bis durch innige Mischung die weiße Farbe des Thones in Grau verwandelt worden war. Aus dieser Masse bildete er Cylinder, die er an der Luft trocknete und die Oberfläche derselben glättete. Er erhitzte allmälig diese Cylinder in einem Schmelztiegel, den er mit glühender Asche umgab, bis zu dem Grade, wo der Asphalt zu schmelzen pflegt. Auf diese Weise wurde der Thon von dem flüssigen Asphalt vollständig durchdrungen, zugleich auch vollkommen schwarz, während die Oberfläche der Cylinder eine glänzende Glätte annahm, als ob sie mit Firniß überzogen sey. Das innere Aussehen dieser Cylinder entsprach vollkommen in jeder Hinsicht der schwarzen Substanz der Griechischen und Etruscischen Gefäße.

Da nun dieses der Fall ist, und der schwarze Firniß der gemalten Griechischen Gefäße innig verwandt ist mit der Substanz, welche die Masse der ganz schwarzen Gefäße färbt, und da auch die schwarzen Gefäße ohne Zweifel an denselben Orten mit den gemalten zugleich fabricirt worden sind; so wird es wahrscheinlich, daß der problematische schwarze Firniß der gemalten Gefäße auch auf die oben beschriebene Art, oder auf eine sehr ähnliche dargestellt worden sey.

Aus diesen Forschungen, im Betreff der Natur und Zusammensetzung der sogenannten Etruscischen Gefäße, ergiebt sich, daß gewisse Umstände der sehr alten Kunst, diese irdenen Gefäße zu verfertigen und auszustatten, eigenthümlich gewesen und offenbar in spätern Zeiten verloren gegangen sind. Dahin gehört unter andern die Darstellung eines sehr dünnen Firnisses, welcher die Farbe des Thones in größerem oder geringerem Grad erhöhte und zugleich einen sehr dünnen festen schwarzen Ueberzug gab, der seinen Glanz bis in undenkliche Zeiten behält, auch der Wirkung der Säuren und anderer Flüssigkeiten zu widerstehen vermag, so daß also die neuere Töpferkunst wesentlich verbessert werden kann, nicht allein durch Nachahmung der Formen und Zierrathen, sondern auch durch Zubereitung und Anwendung der Materialien, wenn eine fleißige Untersuchung dieser sehr alten Gefäße fortgesetzt wird.

Römische Töpferwaare.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Verfertigung der Griechischen und Etruscischen Töpferwaaren während der Bürgerkriege in Italien verloren gegangen sey, indem die Römischen Gefäße, die man jetzt noch ausgräbt, einen ganz andern Character haben. Sie sind nicht gemalt, aber häufig mit erhabenen Figuren verziert und gewöhnlich von rother Farbe. Diese Eigenthümlichkeiten findet man auch an denjenigen Römischen Gefäßen, die in andern Theilen Europa's ausgegraben werden.

Die Römer hatten beträchtliche Fabriken von Töpferwaaren in England, und Ueberbleibsel ihrer Oefen hat man noch in den Ruinen einiger Römischen Städte entdeckt. Hr. E. T. Artis zu Milton in Northamptonshire war so glücklich, bei seinen Nachgrabungen in dem nahe gelegenen Dorfe Castor, welches ehedem eine bedeutende Römische Station gewesen ist, sowohl einen Biscuit- als einen Glasurofen mit Waare ausgesetzt zu finden, welche eben hat gebrannt werden sollen, als die Stadt durch Feuer zerstört wurde. In seinen Roman Antiquities of the Durobrivae of Antoninus hat er sehr schöne Zeichnungen davon gegeben.

Der Biscuitofen ist sehr klein, fast cylindrisch, hat nur 4 Fuß 6 Zoll Durchmesser am Boden und 5 Fuß oben. Er ist auch nur 4 Fuß tief. 1 Fuß 6 Zoll hoch ist eine Sohle von dreieckigen drei Zoll dicken Ziegelsteinen, welche mit ihren Spitzen an einem im Mittelpuncte des Feuerraumes befindlichen Pfeiler liegen, welcher vorn mit einer Oeffnung zum Eintragen von Brennmaterial versehen ist. Der breitere Theil des Ziegelsteines hat zwei runde Löcher von 1 Zoll Durchmesser, damit die Flamme in die obere Kammer dringen könne, welche 2 Fuß 3 Zoll tief ist und die zu brennenden Waaren enthält. Es läßt sich nicht bestimmen, ob dieser Ofen noch höher emporgeführt, oder auf welche Weise er bedeckt wurde. Wahrscheinlich bedeckte man ihn mit einer Schicht oder einem Kegel von Ziegelsteinen. Man bemerkt auch nicht, daß man sich in diesem Ofen der Einsetzkästen bedient habe, was auch in der That nicht nöthig war, indem man bloß rothe Töpferwaare im Ofen gefunden hat.

Der Glasurofen bestand aus zwei hemisphärischen Töpfen von 2 Fuß 6 Zoll Durchmesser, welche dicht neben einander gestellt und an ihren Rändern über einem großen Feuerraume aufgehangen waren. Eine vordere Oeffnung im Feuerraum diente zum Eintragen des Brennmateriales und ein Zug an der Seite des hintersten Topfes für den Austritt des Rauches. Jeder dieser Töpfe war mit einem hemisphärischen Dom von derselben Größe oder auch größer und gut schließend bedeckt. Diese Art von Muffeln oder Einsetzkästen waren halb mit Gefäßen gefüllt, die sich im letzten Stadium der Bearbeitung befanden.

Da diese Muffeln nur an der untern Hälfte erhitzt wurden, so konnten sie den in ihrem Innern befindlichen Gefäßen nicht viel Wärme mittheilen, d. h. vielleicht eben nicht mehr, als man in einer eisernen Sandcapelle mittheilen kann, und waren deßhalb besser geeignet, einen aufgetragenen Firniß einzusaugen, wie Prof. Hausmann annimmt, als zur Verglasung einer selbst sehr leicht schmelzbaren Glasur.

Steingut, oder wie es die Franzosen nennen, poterie de grès.

Es giebt zwei Sorten desselben, nämlich weißes und braunes, aber ersteres wird jetzt wenig angewendet, weil man der blauen und weißen und der gemalten Töpferwaare zu Tafelservicen den Vorzug giebt; übrigens zeichnet sich auch das weiße Steingut durch größere Haltbarkeit aus.

Das sogenannte weiße Steingut wird aus Pfeifenthon verfertigt, den man in einen feinen Brei verwandelt und mit einem ähnlichen

Brei von gebrannten Kieseln vermischt. Die Mischung wird alsdann auf einem Ofen getrocknet und bis zu einer gewissen Consistenz geschlagen, dann auf einer Drehscheibe, oder mittelst einer Druckpresse in die gehörigen Formen gebracht. Nachdem diese Gefäße getrocknet sind, kommen sie in Einsetzkästen mit Oeffnungen an den Seiten und werden 48 Stunden lang gebrannt. Man wirft Kochsalz in's Feuer, welches durch die Hitze in Dämpfe verwandelt wird, die sich durch die Seitenöffnungen in die Einsetzkästen ziehen, das Schmelzen der Oberfläche der Gefäße befördern und ihr ein glattes Aussehen verleihen.

Eine gröbere Art von weißem Steingut wird nicht aus gebrannten Kieseln, sondern aus Sand verfertigt.

Das braune Steingut ist nur hinsichtlich der Materialien verschieden, die aus einem gefärbten, aber eben so unschmelzbaren Thon und Sand bestehen. Es wird auf dieselbe Weise gebrannt und glasirt, nur daß es nicht in Einsetzkästen eingeschlossen wird; der Ofen hingegen ist durch horizontale Backsteinwände in Stockwerke eingetheilt. Es giebt einige Thonarten, bei welchen es nicht nöthig ist, Salz in's Feuer zu werfen, denn sie bekommen schon durch bloße Steigerung der Gluth eine glatte glasartige Oberfläche. Diesen Thonarten giebt natürlich der Fabrikant vor andern den Vorzug.

Das graue Holländische Steingut ist dauerhafter, als das Englische und verträgt besonders die Einwirkung des freien Feuers ehr gut.

Eine Art von Steingut, ganz verschieden von dem gewöhnlichen, wird zu Retorten und andern Destillirgefäßen benutzt, die einer sehr starken Hitze ausgesetzt werden müssen. Statt der gebrannten Kiesel oder des Sandes benutzt man zu diesem Steingut einen Teig von feinzermalenen Scherben eben solcher Gefäße, die bei'm Brennen beschädigt worden sind. Wegen seiner größern Unschmelzbarkeit ist die Oberfläche rauh.

Schmelztiegel, in welchen man Bleioxyd, oder Glas, welches sehr viel Bleioxyd enthält, eine lange Zeit im Feuer behandeln will, werden aus dieser Composition gemacht und erhalten dadurch ein sehr dichtes Gefüge, daß die Masse sehr steif gearbeitet und mittelst einer Presse in die Formen gedrückt wird.

Schmelztiegel-Waare.

Der Zweck dieser Waare läuft darauf hinaus, eine beträchtliche Hitze zu vertragen, weßhalb auf das äußere Aussehen wenig Rücksicht genommen wird.

Schmelztiegel und andere chemische Gefäße werden gewöhnlich aus rohem und gebranntem Thon, in einen dicken Brei verwandelt und in gewissen Verhältnissen vermischt, fabricirt. Manchmal wird diese Masse sogleich auf die Weise zu Gefäßen geformt, daß man sie in Gypsformen gießt; oder man trocknet auch die Masse bis zu dem nöthigen Grad und giebt ihr mit der Hand oder auch auf einer Töpferscheibe die gewünschte Gestalt.

Die Stourbridger Schmelztiegel werden auf die Weise verfertigt, daß man den rohen Thon mit befeuchteten Händen formt und dann trocknen läßt, alsdann werden sie gebrannt.

Zum Schmelzen der Metalle wendet man schwarze Schmelztiegel an, die aus rohem Thon, vermischt mit dem fein zerriebenen Abgange des Reißbleies, verfertigt werden, welches sich nicht zu Bleistiften ꝛc. benutzen läßt. Die Schmelztiegel dieser Art, welche aus Sheffield kommen, werden aus Thon und fein zerriebenem geschwefelten Coke verfertigt. Diese Gefäße werden auf der Drehscheibe geformt und vertragen plötzliche Veränderungen der Wärme besser, als andere Sorten der Waare; werden aber Salze in denselben geschmolzen, so läuft der Inhalt sehr bald durch und in's Feuer.

Tabackspfeifen.

Dieser Artikel wird nicht in so großer Menge, als die verschiedenen Arten der Töpferwaare verfertigt, aber der Ofen, dessen sich die Englischen Tabackspfeifen-Fabrikanten bedienen, ist von ganz eigenthümlicher Einrichtung und in einigen Hinsichten besser, als der Töpferofen, weil das Brennmaterial auf einem Roste liegt.

Die Pfeifen selbst werden aus Thon verfertigt, der nur mit Bitumen gefärbt ist und deßhalb im Feuer weiß brennt. Dieser Thon wird mit Wasser befeuchtet und eine lange Zeit mit einem Stock geschlagen, bis sich die Feuchtigkeit durch die ganze Masse so gleichmäßig vertheilt hat, daß sie geformt werden kann. Die geformten Pfeifen werden an der Luft getrocknet und dann gebrannt. In einigen Theilen des Festlandes werden die Pfeifen in cylindrische Einsetzkästen eingeschlossen und in denselben so gestellt, daß die Köpfe an der Wandung des Gefäßes stehen, dagegen die Röhren im Mittelpuncte des Gefäßes eine Pyramide bilden. Da diese Gefäße übereinandergeschichtet werden, so hat bloß das unterste in jeder Schicht einen Boden und das mittlere in jeder Schicht ist an beiden Enden offen, während das oberste mit einer conischen Kappe bedeckt ist, welche die Röhren der Pfeifen aufnimmt. In einem Brennofen, der dem Töpferbrennofen ähnlich, nur kleiner ist, werden mehrere Schichten dieser Brenngefäße aufgehäuft. In England wird das Brenngefäß im Ofen selbst erbaut und ist in der That eine innere Kammer des Ofens.

Fig. 243 giebt eine Darstellung dieses Ofens, der sich besonders durch die gleichmäßige Wärme in jedem Theile des Brenngefäßes, in welchem die zu brennenden Pfeifen sich befinden, und auch zugleich dadurch auszeichnet, daß die Flamme nicht eindringen und die Waare beschmutzen kann. Das Brenngefäß a hat eine cylindrische Gestalt und läuft oben in eine Halbkugel aus. Es steht über dem Feuerraum b und ist mit einem Mantel c aus feuerbeständigen Backsteinen, alsdann noch mit einem äußern Mantel d aus gewöhnlichen Backsteinen umgeben.

Zwischem dem Mantel c und dem Brenngefäß besteht ringsum ein Raum von 4 Zoll, in welchem die Flamme ziemlich ungehindert circulirt, nämlich bis auf die vielen Unterstützungspuncte, die nöthig

sind, um das Brenngefäß in seiner gehörigen Lage zu erhalten. Da aber diese Unterstützungspuncte der Flamme immer die scharfe Kante zuwenden und sehr dünn sind, so thun sie seiner Wirksamkeit nur sehr geringen Eintrag.

Diese Unterstützungspuncte bestehen aus 12 Rippen zwischen dem Brenngefäß und dem Mantel, wodurch eben so viele Canäle entstehen, wie durch die punctirten Linien im Grundriß angegeben worden ist. Diese Rippen sind an verschiedenen Stellen mit Oeffnungen versehen, um einen Canal mit dem andern zu verbinden; aber die Hauptunterstützuug des Brenngefäßes gewähren 5 Pfeiler, dergestalt aus Backsteinen aufgeführt, daß immer einer über den andern vorragt. Einer dieser Pfeiler steht an der Hinterseite des Feuerraumes und die anderen 4 an den Seiten desselben und ragen oben bis ziemlich in den Mittelpunct des Feuerraumes über, so daß sie dem Boden des Brenngefäßes nicht allein Unterstützung, sondern auch Festigkeit verleihen. Die Räume zwischen diesen Pfeilern bilden den Anfang oder die Mündung der Canäle, welche sich sämmtlich im Dome g des Mantels aus feuerbeständigen Backsteinen vereinigen. Hier besitzt der Dom eine runde Oeffnung, welche in den Schlot h führt.

Der Mantel c d des Brenngefäßes ist an einer Seite offen, so daß eine Thür zum Ein- und Austragen der Pfeifen entsteht. Die Oeffnung ist indessen immer bis zur Höhe von k mit einer eisernen Platte verschlossen, die mit feuerbeständigem Thone verstrichen zu werden pflegt. Ueber dieser Höhe bleibt sie offen und wird nur während des Brennens temporär mit Backsteinen ausgesetzt. Werden diese weggenommen, so kann man durch diese Oeffnung ein- oder austragen. Für diesen Behuf hat das Brenngefäß eine entsprechende Oeffnung an der einen Seite. Wenn der Ofen in Brand gesetzt werden soll, verschließt der Arbeiter diese Oeffnung, indem er den Rand derselben ringsum mit einer Schicht Thon bestreicht und dann Röhren zerbrochener Pfeifen von einer Seite zur andern queer einsetzt und die Zwischenräume auf dieselbe Weise mit Thon verstreicht, wie man etwa eine Zinselwand anzulegen pflegt. Auf diese Weise ist das ganze Brenngefäß verfertigt. Der Boden desselben besteht aus einer großen Menge von Pfeifenbruchstücken, die gegen den Mittelpunct hin wie Radien eines Kreises laufen. An der Peripherie ist alsdann eine Schicht Thon aufgetragen, und in diese sind eine Menge Köpfe von zerbrochenen Pfeifen eingesetzt, alsdann sind andere Pfeifenröhren senkrecht in dieselben gestellt, um die Seitenwandung des Brenngefäßes zu bilden. Die Rippen, welche um die Außenseite des Brenngefäßes laufen und die Canäle bilden, sind auf gleiche Weise construirt; ferner auch der Dom g des Mantels aus feuerbeständigen Backsteinen. Dadurch wird das Brenngefäß äußerst stark, aber auch zugleich so dünn, daß zu seiner Aufführung nur wenig Thon gehört; es springt deßhalb nicht so leicht in der Hitze, als ein Gefäß aus dickern Materialien.

Dieses Verfahren ließe sich auch vortheilhaft in andern Fällen an-

wenden, wo man ein sehr dünnes Gefäß oder Mantel für einen Ofen bedarf.

Die zu brennenden Pfeifen werden im Gefäß so aufgestellt, daß die Köpfe an der Peripherie und die andern Enden auf runden Thonscheiben ruhen, welche für diesen Behuf im Mittelpuncte des Gefäßes aufgerichtet sind. 6 schwache Rippen ragen inwendig im Gefäß in gehöriger Höhe ringsum hervor, um die verschiedenen Pfeifenschichten zu tragen. Man sieht sich vor, auf eine solche Rippe oder Leiste nicht eine solche Menge von Pfeifen zu stellen, daß sie von der Last beschädigt werden könnte. Bei dieser Anordnung vermag der Ofen 7200 Pfeifen zu fassen.

In 7 bis 9 Stunden ist die Waare gebrannt. Anfangs wird schwach gefeuert, alsdann aber die Gluth bis zu dem Grade gesteigert, der zum Brennen dieser Waare erforderlich ist. Das Feuer regulirt man bloß durch eine Art von Register oder Stöpsel, den man auf die Oeffnung im Dome g des Mantels aus feuerbeständigen Backsteinen legt. Diesen Stöpsel verfertigt man aus einer Mischung von Pferdemist, Sand und Pfeifenthon, die gut zusammengearbeitet und in dünnen Schichten auf grobes braunes Papier aufgetragen wird. Ein Bogen dieses Papiers wird auf die Oeffnung im Dome gelegt, so daß er mehr oder weniger von der Oeffnung bedeckt und das Mittel an die Hand giebt, den Zug und folglich die Hitze des Ofens zu vermehren, oder zu vermindern.

Backsteine.

Die Kunst der Backsteinfabrikation besteht hauptsächlich in der Zubereitung des Thones und in dem Brennen der Backsteine. Inwiefern diese Operationen gut oder schlecht ausgeführt werden, davon hängt die Qualität der Backsteine zum großen Theil ab.

Die Erde, welche sich am besten zu Backsteinen eignet, ist ein thoniger Lehm, der weder zu viel thonige Substanz hat, noch zu viel Sand besitzt; denn in ersterem Falle schrumpfen die Backsteine bei'm Trocknen zusammen, und in letzterem werden sie schwer und mürbe. Da die Erde, ehe sie verarbeitet wird, in der Regel mürbe ist und eine Menge fremdartiger Stoffe enthält, so sollte man sie immer geraume Zeit früher graben, als man sie bedarf, damit sie dem Wetter ausgesetzt, gehörig zerfällt und leichter zubereitet werden kann. Zu guten Backsteinen muß die Thonerde immer einen ganzen Winter lang den Frösten ausgesetzt gewesen seyn, denn je länger sie im Freien liegt und je mehr sie umgestochen und mit dem Spaten bearbeitet wird, desto besser werden die Backsteine ausfallen.

Die Zubereitung der Backsteinmasse wird auf die Weise bewerkstelligt, daß man den Thonteig von Menschen oder Ochsen treten läßt; an einigen Orten bedient man sich einer besondern Mühle.

Das Formen der Backsteine ist ein sehr einfaches Geschäft und verlangt wenig Geschicklichkeit, man müßte sie denn darin suchen, in der kürzesten Zeit die größte Menge zu formen. Auf einen fleißigen Arbeiter, der von 5 Uhr des Morgens bis 8 Uhr des Abends arbeitet, rechnet man etwa 5000 Stück. Die Backsteinmasse wird ihm in Klumpen, die etwas größer sind, als zur

Füllung der Formen nöthig ist, durch einen Handlanger auf seine Arbeitsbank zugetragen. Nachdem er nun seine Form in trocknen Sand getaucht, arbeitet er die Backsteinmasse hinein und nimmt mit einem glatten Streichholze die überflüssige Masse hinweg. Die Backsteine werden alsdann auf's Trockenhaus getragen und hier sehr regelmäßig etwas diagonal einer über den andern gesetzt, damit die Luft freien Durchzug behält; und in 6 oder 8 Tagen kann man die Backsteine brennen.

In England pflegt man die Backsteine entweder in einem Haufen oder in einem Ofen zu brennen. Letzteres Verfahren ist besser, da weniger Verlust damit verbunden ist, weniger Brennmaterial consumirt wird und die Backsteine in kürzerer Zeit fertig gebrannt sind.

Der Ofen ist gewöhnlich 13 Fuß lang, $10\frac{1}{2}$ Fuß breit und 12 Fuß hoch. Die Mauern sind 1 Fuß 2 Zoll dick, weichen etwas von der senkrechten Linie ab und neigen sich oben gegen einander.

Die Backsteine werden auf flache Gewölbe gesetzt, in welchen eine Menge Löcher angebracht sind, die dem Gewölbe das Aussehen von Gitterwerk geben. Alsdann wird der Ofen mit Ziegel- und Backsteinstücken bedeckt und etwas Holz angezündet, um die eingetragene Waare bei ganz gelinder Feuerung zu trocknen. Nachdem dieses zwei oder drei Tage lang fortgesetzt worden ist, kann man zum eigentlichen Brennen der Backsteine schreiten. Man erkennt dieß daran, daß der Rauch seine dunkle Farbe verliert und durchsichtig zu werden anfängt. Die Mündungen des Ofens werden nun mit Backsteinstücken ausgesetzt und letztere mit Backsteinmasse verstrichen, so daß nur eine Oeffnung übrig bleibt, durch welche man gerade ein Reisigbündel einschieben kann. Man heizt auch mit Ginster-, Farrenkraut-, oder Haidebündeln. Der Ofen wird so lange mit Brennmaterial gespeis't, bis seine Gewölbe weiß aussehen und das Feuer am obersten Theile zum Vorschein kommt. Alsdann wird es eine Stunde lang vermindert, und man läßt nun den Ofen allmälig verkühlen. Dieses Heizen und Verkühlen wird wiederholt, bis die Backsteine vollständig gebrannt sind, was in der Regel binnen 48 Stunden ausgeführt wird. Ein solcher Ofen vermag 20000 Backsteine zu fassen.

In der Umgegend von London pflegt man die Backsteine meistentheils in Haufen zu brennen. Man führt sie aus den Backsteinen selbst auf und giebt ihnen in der Regel die Gestalt eines länglichen Vierecks. Die Sohle wird aus den trockensten Backsteinen gelegt, die man eben hat, und dann werden die zu brennenden Backsteine eine Schicht über die andere aufgetragen, so hoch als nun eben der Haufen werden soll. Jede Schicht bedeckt man 2 oder 3 Zoll hoch mit kleinen Steinkohlenstücken, die aus der Gluthasche ausgesiebt worden sind, und endlich den ganzen Haufen mit einer Aschenschicht.

Die senkrechte Höhe des Feuerraumes, der meistens an's westliche Ende gelegt wird, beträgt etwa 3 Fuß, und die Zugcanäle werden auf die Weise gebildet, daß man die Backsteine gewölbartig zusammensetzt. Diese Canäle setzen sich in gerader Linie durch den Haufen fort und

werden mit Holz, Steinkohlen und ausgesiebten Steinkohlenstückchen, alles fest zusammengedrückt, ausgefüllt. Wenn die Backsteine rasch gebrannt werden sollen, was in 20 oder 30 Tagen geschehen kann, je nachdem sich nämlich die Witterung dazu eignet, so dürfen die Heizcanäle nur höchstens 6 Fuß Abstand haben. Will man aber nicht so eilig zu Werke gehen, so giebt man ihnen einen Abstand von 9 Fuß und läßt den Haufen langsam fortbrennen.

Ein besseres Brennmaterial als Steinkohlen oder Holz soll für diesen Zweck das sogenannte Coke (entschwefelte Steinkohlen) seyn; denn wenn man dieses Brennmaterial anwendet, so kann man die Heitzcanäle weit kleiner machen, was bei der Einrichtung in England, wo die Abgabe von den Backsteinen nach der Größe, Länge und Höhe des Haufens berechnet wird, ein sehr wichtiger Umstand ist. Da nun das Coke eine weit gleichmäßigere und stärkere Hitze giebt, als anderes Brennmaterial, so kann der Backsteinhaufen in allen seinen Theilen vollkommener durchgebrannt werden.

Es giebt mancherlei Sorten von Backsteinen, die unter verschiedenen Namen in der Umgegend von London fabricirt werden. Man verfertigt auch feuerbeständige Backsteine, die, ohne zu schmelzen, eine heftige Gluth vertragen. Zu diesen gehören die sogenannten Windsor-Backsteine, welche aus dem rothen Thon von Hedgerley bei Windsor verfertigt werden. Diese Backsteine kann man fast eben so leicht, wie Kreide zerschneiden. Die Stourbridger-Backsteine sind dagegen äußerst hart, wie Steingut, aber von gleichförmigem Gefüge und dunkler Farbe. Die sogenannten fire clumps in Wales haben Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Backsteinen und sind von sehr grobem Gefüge.

Ziegeln und grobe Töpferwaare.

Die Ziegeln unterscheiden sich von den Backsteinen nur der Gestalt nach, werden aber immer in Oefen gebrannt, die in der Regel mit den Töpferöfen Aehnlichkeit haben, man wendet aber keine Einsetzkästen an. Die Oefen sind durch horizontale Scheidewände von Backstein in Stockwerke eingetheilt, auf welchen die Ziegeln eben so aufgeschichtet werden, wie das Steingut in den Töpferöfen.

Gewöhnliche Artikel, wie z. B. Blumenäsche, Pfannen, Töpfe u. dergl. m., welche entweder aus freier Hand oder auf der Drehscheibe geformt werden, pflegt man in ähnlichen Oefen zu brennen. Einige dieser Waaren werden auch glasirt, entweder bloß mit einem Brei aus Bleiglätte oder einem Brei aus Bleiglätte und schwarzem Manganoxyd. Diese Glasur wird indessen vom Essig, vom Kochsalz und selbst vom Fette so sehr angegriffen, daß sie in polizeilicher Hinsicht ganz verboten werden müßte.

Delfter-Waare.

Dieß ist gewöhnlich rothe emaillirte Töpferwaare. Sie wird erst mit einem dicken Ueberzug von undurchsichtigem weißen Schmelz bedeckt, der mit Zinnoxyd gefärbt ist, und dann mit andern Schmelzfarben gemalt.

Vor der Erfindung des Europäischen Porzellanes war die Delfter-Waare das Ersatzmittel desselben, und die Holländischen Fabrikanten suchten die plumpe Form durch treffliche Malerei zu vergüten und wendeten deßhalb die geschicktesten Künstler an. Wiewohl die Fabrikation dieser Waare ganz aufgehört hat, so werden doch einzelne Exemplare davon als Belege der alten einheimischen Kunst Europa's sehr hochgeschätzt und theuer bezahlt.

Englischer Alaun.

Das größte Alaunbergwerk in England ist zu Whitby und wird in Alaunschiefer getrieben. Das Lager von Alaunschiefer ist gegen 29 englische Meilen breit uud besteht aus horizontalen Schichten. Der oberste Theil ist der reichhaltigste und fünfmal mehr werth, als derjenige Alaunschiefer, welcher hundert Fuß tiefer gebrochen wird.

Dieser Schiefer wird in kleine Stücken zerbrochen und auf einer Schicht von Ginster, Reißholz, ausgesiebten Steinkohlenstücken ꝛc. gebrannt, indem man ihn gegen 4 Fuß hoch aufträgt. Man wirft während des Brennens beständig frischen Schiefer zu, bis ein Haufen von 90 oder 100 Fuß Höhe und 200 Fuß in's Gevierte an der Basis entstanden ist. Wird das Feuer zu heftig, so wirft man auf solche Stellen ganz fein zerkleinerten und befeuchteten Schiefer. Im Durchschnitte gewinnt man aus 150 Tonnen gebranntem Alaunschiefer etwa 1 Tonne Alaun.

Der gebrannte Schiefer wird viermal nach einander in Gruben gewaschen, die gewöhnlich 60 englische Cubikellen Räumlichkeit haben. Das Wasser, mit welchem man zuerst ganz erschöpften Alaunschiefer gewaschen hat, dient hier auch zum Waschen des frischen Schiefers und bleibt auf jeder Sorte 1 Tag und 1 Nacht lang stehen. Die Lauge wird in Behälter abgezogen, um sich zu setzen, dann in großen bleiernen Kesseln abgedampft, die auf eine schwache Böschung von eisernen Platten gestellt sind.

Die Abdampfgefäße werden zu zwei Drittheilen mit der Mutterlauge der Crystallisirgefäße gefüllt und zu ein Drittel mit frischer Lauge. Diese Mischung wird so lange abgeraucht, bis sie, nach der Kunstsprache der Fabrikanten, 36 Pfund wiegt.

Das Gewicht der Alaunfabrikanten galt für ein großes Geheimniß und wurde in den Familien vererbt oder für bedeutende Geldsummen verkauft; auf dieselbe Weise, wie noch in manchen Manufacturstädten angebliche Geheimnisse verkauft werden, obschon dieselben in manchen gedruckten Werken unentgeldlich zu haben sind.

Das Gewicht der Alaunfabrikanten ist nur ein statisches Verfahren, die specifische Schwere der Lauge auszumitteln. Man nimmt eine Flasche von einer halben Pinte Geräumigkeit aus Steingut und wägt dieselbe. Alsdann füllt man sie mit Regenwasser, wägt sie wieder und läßt ein Gegengewicht aus Messing oder Blei verfertigen. Das Gegengewicht des Wassers, welches die Flasche enthält, wird in 80 Theile getheilt und jeder Theil schlechthin ein Pfenniggewicht oder Pfund genannt. Man läßt sich nun, diesen Benennungen entsprechend, einen Satz von

Gewichten verfertigen, und wenn es nun heißt, eine Lauge wiegt so und so viel Pfenniggewichte oder Pfunde, so drückt diese Zahl eben so viele Gotel über die specifische Schwere des Wassers aus.

Die Stärke der oben erwähnten Lauge hat deßhalb 1,45 specifische Schwere. Es wird nun Kelplauge, welche 2 Pfund wiegt oder von 1,025 specifischer Schwere, in solcher Quantität zugesetzt, daß die Alaunlauge bis auf 27 Pfund oder 1,3375 specifische Schwere reducirt wird. Alsdann zieht man die Lauge in die Setzbehälter und von da in die Crystallisirgefäße ab. Wenn die Lauge sehr roth ist, setzt man derselben, um sie zu reduciren, Harn und auch Kelplauge zu.

Nach 4 Tagen wird die Mutterlauge in die Kessel gepumpt. Die Alauncrystalle wäscht man ein wenig, läßt sie abtropfen und löst sie in der kleinstmöglichsten Quantität von kochendem Wasser auf. Diese Auflösung bringt man in große Fässer und läßt sie 14 Tage ruhig stehen. Alsdann werden letztere auseinandergenommen und man findet eine solide Alaunmasse mit einer Cavität in der Mitte. Zu 100 Tonnen crystallisirtem Alaun sind in der Regel 73 Tonnen Kelp erforderlich, oder statt des Kelps 22 Tonnen salzsaures Kali von den Seifensiedern, oder 31 Tonnen schwarze Asche. Letztere ist sogar vortheilhafter, indem das salzsaure Eisen ein uncrystallisirbares Salz ist, weßhalb der Alaun nicht mit Eisen verunreinigt werden kann. Manche Alaunfabrikanten bedienen sich also des Seifensieder-Aeschers.

Französischer Alaun.

Die reine schwefelsaure Thonerde crystallisirt nicht ohne Zusatz von Kali oder Ammoniak. Um ihr diese Alkalien mitzutheilen, bedienen sich schon die englischen Fabrikanten des Kelps, des Seifensiederäschers und des Harns; aber die französischen Fabrikanten wenden das schwefelsaure Kali der Scheidewasser-, der Salpetersäurefabrikanten, auch das schwefelsaure Kali, welches der Rückstand in den Schwefelsäurefabriken ist, und endlich das schwefelsaure Ammoniak an, welches aus rohem Hirschhorngeist, mit Schwefelsäure gesättigt, gewonnen wird. Man könnte auch noch das schwefelsaure Ammoniak hier anführen, welches aus der ammoniakalischen Flüssigkeit der großen Gasanstalten gewonnen wird.

Da diese Artikel an verschiedenen Orten einen verschiedenen Preis und auch nicht immer denselben Grad der Stärke haben, so muß man die Quantität Alaun, welche sie mit der Alaunlauge der Alaunfabrik geben, vorher untersuchen.

Zu diesem Behuf zerreibt man 2 Unzen des fraglichen Salzes in einem Mörser und setzt 48 Unzen, d. h. 3 Pfund, völlig gesättigte Alaunlauge zu, in der Regel die Mutterlauge einer schon crystallisirten Flüssigkeit. Die Mischung wird alsdann bis zum Sieden erhitzt, sodann bedeckt und zum Crystallisiren in einen Keller gesetzt.

Die Crystalle werden sorgfältig gesammelt und auf's Filter gelegt, wo man sie 24 Stunden lang abtropfen läßt, alsdann ein halb Dutzend Mal mit einer gesättigten Alaunauflösung gewaschen. Sie müssen jedesmal 1 Stunde lang abtropfen. Endlich werden sie mit Löschpapier abgetrocknet und zuletzt gewogen.

Das schwefelsaure Kali der Scheidewasser-Fabrikanten giebt in der Regel 9 Unzen oder $4\frac{1}{2}$mal sein eignes Gewicht an Alaun.

Das schwefelsaure Kali der Schwefelsäure-Fabrikanten ist sehr verschieden und giebt 1 bis 3 Unzen oder $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$mal sein eignes Gewicht an Alaun.

Das schwefelsaure Ammoniak aus Knochengeist giebt 12 Unzen Alaun, oder sein 6faches Gewicht.

Die unreinen Sorten von unterkohlensaurem Kali oder die verschiedenen Kelpsorten sind sehr verschieden und eben so auch die unreinen Sorten von salzsaurem Kali.

In Frankreich pflegt man schwefelsaures Kali und schwefelsaures Ammoniak zugleich anzuwenden, wenn sie um billigen Preis zu haben sind; aber die Fabrikanten können letzteres Salz nicht immer erhalten.

Die Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks verursacht allerdings mehr Kosten, als eine Quantität schwefelsaures Kali, welches eben so viel Alaun giebt, als ersteres Salz; aber dieser größere Aufwand compensirt sich dadurch, daß man Brennmaterial und Arbeit erspart. Diese Ersparniß hat darin ihren Grund, daß sich das schwefelsaure Ammoniak weit besser auflös't, als das schwefelsaure Kali. Benutzt man deßhalb in den Alaunwerken schwefelsaures Ammoniak zum Crystallisiren, so kann man es einer sehr gesättigten Alaunlauge zusetzen, und es erfolgt augenblicklich ohne alles Feuer eine reichliche Abscheidung kleiner Alauncrystalle. Diese Wirkung läßt sich mit schwefelsaurem Kali um deßwillen nicht erlangen, weil letzteres zu seiner Auflösung zu viel Wasser verlangt. Man kann indessen sich einer Auflösung dieses Salzes zum Auflösen des schwefelsauren Ammoniaks bedienen, und auf diese Weise $\frac{1}{5}$ schwefelsaures Kali mit dem schwefelsauren Ammoniak zugleich anwenden, ohne daß man nöthig hat, der Alaunlauge eine größere Quantität Wasser zuzusetzen und dadurch dem Fabrikanten die Nothwendigkeit aufzulegen, den Ueberschuß abzudampfen. Man thut indessen wohl, die Flüssigkeit bis auf 68° F. zu erwärmen und dann die Auflösung des schwefelsauren Ammoniaks zuzusetzen. Alauncrystalle werden sich bald auszuscheiden anfangen, und nachdem die Crystallisation beendigt ist, pflegt man dieselben zu waschen.

Kann man das schwefelsaure Ammoniak nicht zu billigen Preisen erhalten, oder sind andere Crystallisationsmittel vorzüglich wohlfeil, so ist es zweckmäßig, das schwefelsaure Kali in kochendem Wasser aufzulösen und dann in die Alaunlauge, welche ebenfalls im höchsten Grade siedend seyn muß, zu schütten, dann die vermischten Flüssigkeiten schnell abzukühlen, worauf der Alaun in kleinen Crystallen anschießen wird. Ein anderes Verfahren bei Anwendung des schwefelsauren Kali's besteht darin, dieses Salz ganz fein zu reiben und es allmälig mittelst eines Trichters mit einer sehr kleinen untern Oeffnung der Alaunlauge zuzusetzen. Auf diese Weise läßt sich die nöthige Quantität schwefelsaures Kali zusetzen, ohne daß man so viel Wasser zuzusetzen braucht, als sonst nöthig seyn würde; denn das schwefelsaure Kali vereinigt sich mit der schwefelsauren Thonerde so schnell zu Alaun, als es sich nur in Wasser auflös't.

Die Mutterlauge und das Waschwasser benutzt man zum Auslaugen der Alaunerze, um frische Alaunflüssigkeit zu bilden, bis sie endlich zu sehr mit schwefelsaurem Eisen gesättigt sind. Dann werden sie auf Kupferwasser oder grünen Vitriol benutzt.

Es kommt immer bei der Alaunfabrikation sehr viel darauf an, ihn in der kleinstmöglichen Quantität Wasser aufzulösen, denn jedesmal, wenn man den Alaun z. B. bei'm Umcrystallisiren in einer großen Quantität Wasser auflös't, sondert sich eine unterschwefelsaure Thonerde in Gestalt eines weißen Pulvers ab, die einen Verlust von 2 pro Cent bei'm umcrystallisirten Alaun verursacht.

Lös't man den Alaun in einer Quantität Wasser auf, so daß man eine Auflösung von 26 oder 30° B, d. h. von 1,196 oder 1,244 specif. Schw. erhält; so werden die Crystalle kleiner, regelmäßiger und kosten in Frankreich $\frac{1}{5}$ mehr, weil man sie für reiner hält und deßhalb feinen Alaun nennt. Die Französischen Färber fangen jetzt an, diesen Alaun statt des Römischen anzuwenden.

Einige Französische Alaunsorten werden aus getrocknetem und fein zerriebenem Thon fabricirt, den man in ähnlichen Bleikammern, wie zur Fabrikation der Schwefelsäure angewendet werden, schwefelsauren Dämpfen aussetzt. In diesem Falle setzt man dem Thon, ehe er der Wirkung der Schwefelsäure ausgesetzt wird, gewöhnlich Kelp zu und bildet auf diese Weise das schwefelsaure Doppelsalz oder den Alaun auf einmal. Man wäscht ihn nachher aus dem Thon auf ähnliche Weise, wie aus den Alaunerzen, kocht die Flüssigkeit ein und läßt sie, wie gewöhnlich, crystallisiren. Dieses Verfahren ist zwar einfacher als das gewöhnliche, hat aber in commercieller Hinsicht keine Vorzüge.

Der meiste Alaun enthält mehr oder weniger schwefelsaures Eisen, obschon selten mehr, als $\frac{1}{10}$ pro Cent. Aber diese kleine Quantität wirkt doch schon auf verschiedene Farben schädlich ein. Dr. Thomson ist deßhalb der Meinung, man solle ganz eisenfreien Thon in Schwefelsäure auflösen und die Auflösung durch Zusatz der gewöhnlichen Salze crystallisiren.

Wenn man indessen Alaun in so wenig kochendem Wasser auflös't und die Lösung unter Umrühren erkalten läßt, oder wenn man ihn sonst sorgfältig umcrystallisirt, so wird ein eisenfreier Alaun erlangt, der zu demselben Behuf, wie der Römische, gebraucht werden kann.

Römischer Alaun.

Dieser Alaun wird bei Tolfa in Italien aus Alaunstein gemacht. Das Mineral wird gesprengt, dann von den anhängenden Gebirgsarten gereinigt und in einem Ofen 5 oder 6 Stunden lang gebrannt, der mit den Kalkbrennöfen Aehnlichkeit hat. Der gebrannte Alaunstein wird auf einen gepflasterten Boden aufgeschichtet und etwa 6 Wochen lang täglich mit Wasser befeuchtet. Die gewonnene Alaunlauge wird alsdann abgedampft und in große Pfannen gebracht, wo sie durch Verkühlen crystallisirt.

Zu Solfatara bei Puzzuolo steigen schwefelsaure und schwefligsaure Dämpfe beständig aus dem Boden. Erstere verdichten sich in

gediegenen Schwefel; letztere wirken auf die Lavaschichten, verbinden sich mit der Thonerde und bilden eine Efflorescenz. Man wäscht dieselbe ab, laugt gebrannte Alaunsteine aus, die man in der Nachbarschaft findet, und dampft die Lauge in bleiernen Behältern ab, die in den Boden eingelassen sind. Da derselbe hier eine Temperatur von 104° F. besitzt, so bedarf man kein Feuer. Der in dieser Fabrik verfertigte Alaun ist äußerst rein.

Der Alaun wird zum Färben und Drucken der Cattune benutzt und ist eines der Haupterhaltungsmittel ihrer Farben. Er macht auch die Basis mehrerer Lackfarben, deren sich die Maler bedienen, aus. Die Gärber benutzen ihn, um ihre Häute, und die Seifensieder, um ihren Talg zu härten. Auch in der Medicin wird der Alaun benutzt.

Der Alaun ist ein Doppelsalz, aus Schwefelsäure, Thonerde und Kali, oder Ammoniak zusammengesetzt. Die Alkalien bewirken die Auflöslichkeit der Thonerde in Wasser. Die schwefelsaure Kali-Thonerde und die schwefelsaure Ammoniak-Thonerde sind sich übrigens in ihrem Aussehen und in ihren Eigenschaften so ähnlich, daß nur die Färber einen Unterschied zwischen diesen Salzen machen.

Die schwefelsaure Ammoniak-Thonerde nennt Berzelius sulphas aluminico ammonicus und bezeichnet sie mit $N^{\cdot} H^{6} S:^{\cdot} + Al:^{\cdot} S:^{\cdot 3}$ und das Atomgewicht derselben mit 2861540. Dr. Thomson bezeichnet sie mit $3 (S:^{\cdot} Al^{\cdot}) + S:^{\cdot} Az H^{3} + 25 H^{\cdot}$, und das Atomgewicht mit 57000.

Die schwefelsaure Kali-Thonerde, welche am häufigsten im Handel vorkommt, nennt Berzelius sulphas aluminico kalicus cum aqua und bezeichnet sie mit $K: S:^{\cdot 2} Al:^{\cdot} S:^{\cdot 3} + 48. (H^{2} O)$ und das Atomgewicht derselben mit 11870770. Dr. Thomson bezeichnet sie mit $3 (S:^{\cdot} Al^{\cdot}) + S:^{\cdot} K^{\cdot} + 25 H^{\cdot}$ und das Atomgewicht mit 60875, so daß sie, seiner Ansicht zufolge, von der schwefelsauern Ammoniak-Thonerde nur darin abweicht, daß 1 Atom schwefelsaures Kali die Stelle von 1 Atom schwefelsaurem Ammoniak ersetzt, welches mit 3 Atom schwefelsaurer Thonerde und 25 Atom Wasser verbunden seyn soll.

Die schwefelsaure Kali-Thonerde ist im Wasser auflöslicher, als die schwefelsaure Ammoniak-Thonerde, denn 100 Theile Wasser von 60° F. lösen $14\frac{3}{4}$ Kali-Alaun und nur $9\frac{1}{3}$ Ammoniak-Alaun auf.

Schwefelsaure Natron-Thonerde oder Natron-Alaun.

Die schwefelsaure Thonerde kann auch durch einen Zusatz von Natron oder Natronsalzen zur Alaunschieferlauge crystallisirt werden.

Dem äußeren Ansehen nach ist sie nicht von den gewöhnlichen Alaunsorten zu unterscheiden und wird auch, wenn sie rein ist, an der Luft nicht verändert; ist sie dagegen unrein, so läßt sie sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken, und ihre Oberfläche wird an der Luft bald pulverig. 100 Theile Wasser lösen nicht weniger, als 327 Natron-Alaun auf, so daß er für Färber und Cattundrucker sich weit besser eignet. Bis jetzt ist er aber noch nicht im Großen dargestellt worden.

Essigsaure Thonerde.

Man bereitet sie in großen Quantitäten für die Cattundrucker und gewöhnlich auf die Weise, daß man eine Auflösung von 70 Pfd. Kali-Alaun in eine Auflösung von 100 Pfd. Bleizucker schüttet und den flüssigen Theil abgießt.

Man stellt auch zuweilen eine essigsaure Thonerde für geringere Zwecke auf die Weise dar, daß man eine gesättigte Auflösung von ungelöschtem Kalk in brenzlicher Holzsäure und so mit Wasser verdünnt, daß sie eine specifische Schwere von 1,050 bekommt, einer Alaunauflösung in dem Verhältnisse von 4 Gallonen der erstern Flüssigkeit auf 11 Pfd. Alaun zusetzt und alsdann den niedergefallenen schwefelsauren Kalk durch Filtriren absondert.

Die essigsaure Thonerde ist zum Färben und Drucken der Cattune ein besseres Vorbereitungsmittel als der Alaun.

Talkerde.

Einige Chemiker zählen sie zu den Alkalien, aber sie ist in Wasser fast ganz unauflöslich. Im Handel kommt eine sogenannte gebrannte Talkerde vor, welche diesen Namen erhalten hat, weil die gewöhnliche weiße Talkerde in einem Schmelztiegel erhitzt wird, bis ihr Gehalt an Kohlensäure und Wasser ausgetrieben ist.

Die auf diese Weise dargestellte gebrannte Talkerde ist ein weißes Pulver; aber die eigenthümliche Farbe der Talkerde scheint grün zu seyn; denn wenn Steine oder Erden diese Farbe besitzen, so schließt der analytische Chemiker daraus auf Talkerdegehalt; und auch die Mediciner haben die Beobachtung gemacht, daß wenn sie Talkerde ihren Patienten verordnet haben, häufig ein grüner Stuhlgang erfolgt.

Die gebrannte Talkerde wird nur in der Medicin benutzt. Die Theoretiker halten sie für ein Oxyd des Metalles, welches sie Magnesium nennen. Berzelius bezeichnet sie mit Mg: und ihr Atomgewicht mit 516720, aber Dr. Thomson mit Mg· und das Atomgewicht derselben mit 2500.

Weiße Talkerde.

Man stellt sie aus Epsomsalz dar, indem man der Auflösung desselben in Wasser eine Lauge von gereinigter Perlasche zusetzt.

Die Zusammensetzung derselben ist je nach der Quantität des Wassers und der Hitze, die man angewendet hat, sehr verschieden. Berzelius hat eine Probe davon analysirt und fand, daß 100 Theile dieser Probe enthielten:

Talkerde	44,75.
Kohlensäure	35,77.
Wasser	19,48.

Er bezeichnet sie demnach mit 3 Mg: $C:^2$ + Mg: Aq^8 und nennt sie hydro carbonas magnesicus. Das Atomgewicht derselben drückt er aus durch 4618343. Dr. Thomson bezeichnet sie mit 3 Mg· C: + 4 Mg· H· oder mit 22750; aber Hr. Phillips erklärt sie in seiner Pharmacopoea Londinensis für ein wasserfreies kohlen-

saures Salz und bezeichnet sie mit Mg· C: und das Atomgewicht nach seiner Scale mit 42, was 5250 nach Dr. Thomson's Scale entspricht.

Die weiße Magnesia wird von der Englischen medicinischen Facultät magnesiae subcarbonas genannt, und als ein laxativum und absorbens gebraucht.

Epsom-Salz (schwefelsaure Talkerde).

Dieses Salz crystallisirte man ursprünglich aus dem Mineralwasser zu Epsom bei London. Berzelius nennt es sulphas magnesicus.

Eine große Quantität dieses Salzes wird aus Seewasser dargestellt, wie schon weiter vorn bemerkt worden ist. Da es aber unter diesen Bedingungen mit salzsaurer Talkerde vermischt ist, so pflegt es an der Luft feucht zu werden. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat es Dr. Henry auf verschiedene andere Arten dargestellt.

Er setzte ätzenden talkerdehaltigen Kalk, den er durch Brennen des sogenannten Rautenspathes gewann, einige Zeit lang der atmosphärischen Luft aus und rieb alsdann den gelöschten Kalk durch ein feines Haarsieb.

Will man Essigsäure oder Holzsäure anwenden, so muß man erst die Quantität talkerdehaltigen Kalk oder die Quantität des Hydrates desselben ausmitteln, welche hinlänglich ist, um 1 Gallone der Säure zu sättigen, und dann die doppelte Quantität zusetzen. Nach ungefähr 4 Stunden wird die oben schwimmende Flüssigkeit decantirt und kann alsdann zu allen den Zwecken benutzt werden, für welche man den essigsauern Kalk anwendet. Er macht nämlich die Substanz aus, welche in der Flüssigkeit in Auflösung erhalten wird. Der unaufgelöst'e Theil besteht hauptsächlich aus Talkerde. Letztere wird bei einer schwachen Rothglühhitze unter freiem Zutritt der Luft calcinirt, damit der theerige und harzige Theil, wie auch der vegetabilische Färbestoff (mit welchen Substanzen sie verunreinigt zu seyn pflegt), vollständig verbrennt. Auf eine Quantität gebrannte, fein gepülverte und mit Wasser verdünnte Talkerde wird, im Verhältniß von $\frac{1}{2}$ Pfd. auf die Gallone Wasser, Schwefelsäure gegossen, welche man mit ihrem fünf- oder sechsfachen Gewicht Wasser verdünnt hat. Statt der gebrannten Talkerde Schwefelsäure zuzusetzen, kann man auch grünen Vitriol in seinem achtfachen Gewicht Wasser auflösen und der Auflösung eine Quantität des gebrannten fein gepülverten Productes, an Gewicht dem 3ten Theile des schwefelsauren Eisens gleich, zusetzen und mit irgend einem der, zur Entdeckung des Eisens bekannten, chemischen Reagentien eine Portion der durch Ruhe abgeklärten Flüssigkeit prüfen. Findet man, daß noch nicht alles schwefelsaure Eisen zersetzt sey, so wird eine frische Quantität des gebrannten Productes mit der Flüssigkeit vermischt, bis die Zersetzung des schwefelsauren Eisens vollständig ist.

Durch eine dieser Verfahrungsarten erhält man eine Auflösung von schwefelsaurer Talkerde, die durch Verdunstung crystallisirt, wenn man, nachdem die Flüssigkeit bis auf $\frac{1}{2}$ eingekocht ist, entweder weiße

Talkerde im Verhältniß von 1 Unze auf 5 Weingallonen Flüssigkeit, oder gebrannte Talkerde im Verhältniß von 1 Unze auf 10 Weingallonen Flüssigkeit zusetzt.

Wenn man Salpeter- oder Salzsäure anwenden will, so muß man ebenfalls durch einen vorgängigen Versuch ausmitteln, wie viel von jeder Säure zur Sättigung eines gegebenen Gewichtes von gelöschtem talkerdehaltigen Kalk erforderlich ist. Diese Quantität der einen oder der andern Säure wird, nachdem man sie zuvor mit ihrem zehnfachen oder zwölffachen Gewicht Wasser verdünnt hat, mit zweimal so viel gelöschtem talkerdehaltigen Kalk vermischt, als zur Sättigung der Säure nöthig ist.

Der talkerdehaltige Kalk kann auch mit salzsaurer Talkerde oder mit der Mutterlauge behandelt werden, die nach der Crystallisation des Kochsalzes und Epsomsalzes in Seewasser rückständig bleibt.

Eine Quantität der Mutterlauge, welche ein bekanntes Gewicht starre salzsaure Talkerde enthält, die man durch Abrauchen bis zur Trockne daraus gewinnen kann, wird einem gleichen Gewicht gelöschtem talkerdehaltigen Kalk zugesetzt, der obenschwimmende salzsaure Kalk wird alsdann decantirt und der Bodensatz so lange mit Wasser gewaschen, bis er ganz geschmacklos geworden ist. Diesem Bodensatze wird Vitriolöl mit Wasser verdünnt, bis zu einem schwachen Ueberschuß der Säure, zugesetzt, der Ueberschuß mit weißer Talkerde gesättigt und die Auflösung, wie gewöhnlich, crystallisirt. Statt des Vitriolöles kann man auch schwefelsaures Eisen im Verhältnisse von 3 Theilen auf 1 Theil Bodensatz anwenden. Durch die Benutzung dieser Mutterlauge oder der salzsauren Talkerde gewinnt man nicht allein die Talkerde, welche einen Bestandtheil des talkerdehaltigen Kalkes bildete, sondern auch noch eine fernere Quantität Talkerde, welche durch den Kalkantheil des talkerdehaltigen Kalkes aus der Mutterlauge niedergeschlagen wird.

Man kann auch eine Quantität Salmiak in ihrem zehnfachen Gewichte von warmem Wasser auflösen und so viel gelöschten talkerdehaltigen Kalk zusetzen, als das Gewicht des Salmiaks besagt. Wird die klare Flüssigkeit decantirt und destillirt, so erhält man Ammoniak-Flüssigkeit, und der Bodensatz, von welchem die Flüssigkeit abgegossen worden ist, giebt Epsom-Salz, wenn man ihn mehrmals mit Wasser wäscht und entweder mit verdünnter Schwefelsäure, oder mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisen behandelt.

Man kann auch Chlorine anwenden, wenn man das Verhältniß der Chlorine zum gelöschten talkerdehaltigen Kalk auf die Weise regulirt, daß man die Quantität Materialien, die zur Entbindung des Gases nöthig sind, zur Quantität talkerdehaltigen Kalkes abmißt, der zur Verdichtung des Gases angewendet wird. Das allgemeine Verhältniß ist 1 Scheffel Kochsalz, 56 Pfd. Vitriolöl von 1,850 specifischer Schwere, 40 Weinpinten Wasser und 40 Pfd. fein zerriebenes Mangan. Auf jeden Scheffel Kochsalz kann man wenigstens 28 Pfd. gelöschten talkerdehaltigen Kalk, gut getrocknet, oder aufgelöst in Wasser, in eine entsprechende Vorlage bringen. Der flüssige Chlorkalk

wird abgegossen, der unauflösliche Theil mehrmals mit Wasser gewaschen und nachher auf die bereits erwähnte Weise entweder mit verdünnter Schwefelsäure oder mit schwefelsaurem Eisen behandelt.

Dr. Henry giebt der Schwefelsäure, wenn sie um billigen Preis zu haben ist, zur Darstellung des Epsom-Salzes, vor dem schwefelsauren Eisen den Vorzug.

Berzelius bezeichnet das Epsom-Salz mit Mg: S:^{2} + 10 HH· und das Atomgewicht desselben mit 2643390; aber Dr. Thomson mit Mg· S:· + 7 H· oder mit 15375.

Schwimmende Backsteine.

Backsteine von solcher Leichtigkeit, daß sie auf dem Wasser schwimmen, sind ein sehr altes Kunstproduct, obschon in England bis jetzt noch nicht eingeführt. Plinius erzählt, daß sie zu seiner Zeit zu Marseille in Frankreich, zu Collento in Spanien und zu Pitane in Asien fabricirt worden sind. Hr. Fabroni hat neuerdings solche Backsteine in Toscana verfertigt.

Die Erde, aus welcher sie gemacht werden, ist die sogenannte Bergmilch, Guhr, lac lunae oder fossiles Mehl. Fabroni hat sie bei Castel del Piano gegraben. 100 Theile derselben enthielten:

Kieselerde	55,
Talkerde	15,
Wasser	14,
Thonerde	12,
Kalk	3,
Eisen-Oxyd	1,

Sie ist nicht schmelzbar, verliert aber im Feuer den 8ten Theil ihres Gewichtes ohne Verminderung ihres Volumens.

Backsteine aus dieser Erde, mögen sie gebrannt oder nicht gebrannt seyn, schwimmen auf dem Wasser und sinken auch dann noch nicht unter, wenn man ihnen den $\frac{1}{20}$ Thon zusetzt. Sie saugen kein Wasser ein und verbinden sich mit Mörtel sehr gut. Die gebrannten Backsteine unterscheiden sich von den ungebrannten dadurch, daß sie klingend werden. Ein Backstein von 7 Zoll Länge, $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $1\frac{2}{3}$ Dicke wog nur $14\frac{1}{4}$ Unze; ein gewöhnlicher Backstein dagegen von derselben Größe wog 5 Pfund $6\frac{3}{4}$ Unzen. Sie sind dabei äußerst schlechte Wärmeleiter.

Hr. Fabroni empfiehlt diese Backsteine zu den Kochheerden auf Schiffen und zum Auskleiden schwimmender Batterien. Er glaubt, daß die Thürme, welche, wie man lies't, auf den Schiffen der Alten errichtet worden sind, aus diesem Material erbaut worden seyen, und daß dieses vielleicht auch auf dem berühmten Schiffe der Fall gewesen sey, welches Hiero dem Ptolemäus sendete, da es mehrere Säulengänge, Bäder, Hallen und andere Zimmer, mit Mosaikarbeit, Agat und Jaspis verziert, gehabt haben soll.

Metalle.

Die Metalle haben in allen Zeitaltern die Lieblingsgegenstände gebildet, mit welchen sich die Chemiker beschäftigt haben, ja zu einer gewissen Zeit machte die Kenntniß derselben alles aus, was man unter dem Namen Chemie verstand. Ihre große Nützlichkeit in den Künsten und ihre innige Verbindung mit dem civilisirten Zustande der Menschen, rechtfertigt diesen Vorzug. Ohne Bronze oder Stahl zur Verfertigung schneidender Instrumente, wie unvollkommen würde da der Zustand der Künste seyn! Ohne Gold oder Silber, als allgemeine Maaßstäbe des Werthes, wie unvollkommen würde da der Zustand des Handels seyn! Gold findet man zwar im Sande der Flüsse, aber seine Reinheit muß geprüft werden; und die andern drei Bedürfnisse der Civilisation müssen durch chemische Operationen zubereitet werden.

Sieben Metalle sind lange Zeit bekannt gewesen, und da diese Zahl derjenigen der damals bekannten Planeten entsprach, auch hauptsächlich die Priester diejenigen waren, welche sich mit Chemie beschäftigten, so mystificirten sie die Laien auf die Weise, daß sie den Metallen die Namen der Planeten auflegten.

Der Gebrauch des Goldes und Silbers als Ausgleichungsmittel im Handel und der große Werth dieser Metalle, in Verbindung mit den zahlreichen chemischen Analogien zwischen den Metallen im Allgemeinen, brachte die Chemiker in frühern Zeiten auf den Gedanken, daß alle Metalle aus einigen Grundbestandtheilen, jedoch in verschiedenen Verhältnissen, zusammengesetzt seyen; und daher die Bemühung Metalle von geringerem Werth in solche von größerem Werth durch eine Veränderung des Verhältnisses der angeblichen Grundbestandtheile zu verwandeln! Daß die Metall Zusammensetzungen weniger Grundbestandtheile in verschiedenen Verhältnissen sind, ist noch immer wahrscheinlich, nur widerstehen die Metalle der Wirkung der mächtigsten Agenzien, so daß die Umwandlung derselben durch keine Art von Raisonnement sich bewerkstelligen lassen möchte. Diese Aufgabe vermag vielleicht bloß der Zufall zu entscheiden.

Die Zahl der Metalle hat in den letzten Jahren sehr zugenommen, und manche analytische Chemiker nehmen jetzt 42 Metalle an; aber einige derselben sind wenig besser, als hypothetische Annahmen, und zwei derselben, nämlich das Kalium und Natrium, sind so verschieden von allem, was ein Practiker Metall zu nennen pflegt, das nichts als die Sucht des Tages, neue Metalle zu erfinden, dazu beigetragen haben kann, diese Substanzen in die Reihe der andern Metalle zu stellen. Diese Sucht ist so groß gewesen, daß man den Wasserstoff für ein Metall erklärte, auf ähnliche Weise, wie man jetzt jeden organischen Bestandtheil, welcher sich mit einer Säure verbinden läßt, ein neues Alkali nennt.

Metalle sind unter den Körpern am schwersten, nämlich 6 bis 21mal schwerer, als Wasser. Ihre große Nutzbarkeit beruht hauptsächlich darin, daß die meisten derselben sich durch Walzen oder unter dem

Hammer strecken, oder auch zu Draht ziehen, oder in eine Form durch Schmelzen gießen lassen. Es giebt zwar einige Metalle, die sich weder strecken noch gießen, noch in Draht verwandeln lassen, aber ihre Verbindungen leisten nützliche Dienste als Farben, oder dienen zu andern Zwecken.

Von diesen Metallen hat man das Queckſilber in England stets im flüssigen Zustand, aber in den nördlichen Ländern manchmal auch starr. Cadmium, Kupfer, Gold, Iridium, Eisen, Blei, Nickel, Osmium, Palladium, Platin, Silber, Zinn und Zink lassen sich in Blech verwandeln, oder zu Draht ausziehen; Spiesglanzkönig, Arsenik, Wismuth und Tellur lassen sich gießen; aber Cerium, Chrom, Kobalt, Columbium, Mangan, Molybdän, Rhodium, Wolfram, Titan und Uranium verlangen zum Schmelzen eine Hitze, welche bei der jetzigen Beschaffenheit unserer Oefen nicht zu erreichen steht; aber einige derselben werden auf die Weise benutzt, daß man sie mit andern Metallen vermischt.

Bergwerke.

Einige Metalle werden gediegen in der Erde gefunden, aber die meisten mit andern Grundbestandtheilen verbunden und müssen durch Kunst ausgeschieden werden. Diese Verbindungen nennt man Metallerze. Sie bilden entweder in der Erde große Lager, oder, was am gewöhnlichsten ist, sie bilden die Ausfüllung von Spalten und Erdrissen, und heißen dann Gänge.

Wenn die Erze in Lagern oder großen Massen unter der Erde gefunden werden, so fördert man sie auf dieselbe Weise, wie das Steinsalz zu Tage, (siehe die Beschreibung von Fig. 225). Manchmal wird ein solches Bergwerk auf Art eines Steinbruchs bearbeitet, so daß die Erze bloß ausgehauen werden, und Pfeiler und Wände (sogenannte Bergfesten) zurückgelassen, welche das Dach tragen. Oder, nachdem die Erddecke entfernt ist, wird das Erz, wie Schiefer, Stufen- oder Bänkweise ausgebrochen.

Um zu erläutern, wie die in den Gängen gefundenen Erze zu Tage gefördert werden, wollen wir die Bearbeitungsart der Cornischen Bergwerke beschreiben.

Die Gänge streichen in östlicher und westlicher Richtung. Ihre Breite ist sehr verschieden und beträgt nach einem mittlern Durchschnitte von 1 bis 4 Fuß, denn in manchen Fällen sind sie nur ein Gerstenkorn breit, dagegen in dem Bergwerke von Nangiles an manchen Stellen 30 Fuß breit und dieß für eine Länge von 20 Lachtern. Im Bergwerk von Relistian ist der Gang 36 Fuß breit. Die Breite eines Ganges ist keineswegs regelmäßig und kann auf die Strecke einiger Lachtern von 6 Zoll bis zu 2 Fuß sich abändern.

Man hat noch keinen Fall gehabt, daß ein Gang seiner ganzen Tiefe nach ausgehauen worden sey. Das tiefste Bergwerk, welches gegenwärtig betrieben wird, ist Dolcoath, so genannt von einem alten Weibe, Dorothy Koath, welches an dieser Stelle lebte, als das Bergwerk eröffnet wurde. Dieses Bergwerk ist 235 Lachtern tief, und

da das dazu gehörige Schachthaus 360 Fuß über dem Meeresspiegel liegt, so erstreckt sich der Gang 1050 Fuß unter den Meeresspiegel. Folglich ist dieses Bergwerk tiefer, als irgend ein anderes, unter den Meeresspiegel getrieben. Die Bergwerke von Crenver und Dat-field sind neuerdings eingegangen, sonst würden sie das Bergwerk Dolcoath an Tiefe übertroffen haben, denn sie sind schon 240 Lachtern tief getrieben.

Die Morgen- und Abendgänge werden von andern, welche nach Norden und Süden streichen, durchschnitten. Sie verursachen indessen keine Unterbrechung des Ganges, sondern nur eine Veränderung der Lage, Verdrückung, so daß die Bergleute in der Regel nach rechts hin nur zu suchen brauchen, um sie wieder aufzufinden. Sehr selten ist es der Fall, daß Verdrückungen nach links hin vorkommen. Dergleichen Verdrückungen machen den Bergleuten oft sehr viel zu schaffen. In Huel Peever mußte man 40 Jahre lang suchen, ehe der Gang wieder aufgefunden wurde.

Wenn Unternehmer sich entschließen, ein Bergwerk anzulegen und mit dem Grundeigenthümer hinsichtlich seines Antheiles übereingekommen sind, kommen hauptsächlich drei Dinge zur Berücksichtigung: 1) die Lösung und Wältigung der zusitzenden Grubenwässer; 2) das Wegschaffen der tauben Berge, und 3) die Ausförderung der Erze.

Man beginnt deßhalb damit, einen Stollen von 6 Fuß Höhe und $2\frac{1}{2}$ Fuß Breite auf der Sohle eines benachbarten Thales hinauf nach dem Gange zu treiben. Dieß verursacht beträchtliche Kosten, ist aber immer am Ende noch das wohlfeilste Verfahren, die Wässer zu lösen, indem man sie sonst durch Pumpen emporheben muß, ein Verfahren, welches noch immer in demjenigen Theile des Bergwerkes angewendet werden muß, der unter dem obern Theile dieses Stollens liegt. Einige dieser Stollen sind sehr lang, z. B. derjenige, in welchen die Dampfmaschine zu Chacewater das Wasser pumpt, ist nicht weniger, als 24 Englische Meilen lang. Es ist der tiefste Stollen der ganzen Grafschaft und läuft in eine der Buchten von Falmouth Haven aus.

Sobald der Schacht bis zu einer gewissen Tiefe durchgesunken ist, wird ein Göpel angelegt, um die Berge und Erze in Kübeln auszufördern. Eins dieser Kübel steigt leer in die Tiefe, während ein anderes gefüllt herauf kommt.

Der Göpel wird durch 2 Pferde in Bewegung gesetzt, und man nimmt an, daß diese Pferde der Grafschaft die Arbeit von 10,000 Menschen ersparen. Da der Gang nie in saigerer Richtung sich fortsetzt, so muß man in horizontaler Richtung Auslängen treiben, die in der Regel 2 Fuß breit und 6 Fuß hoch sind. Es werden auch noch andere Abteufen vorgenommen, welche die verschiedenen Auslängen durchsetzen oder auch nur zwischen zwei Auslängen eine Verbindung herstellen. Wenn mehrere Auslängen neben einander parallel in's Feld getrieben sind, so werden sie durch Kreuzschläge mit einander verbunden.

Um die zusitzenden Grubenwässer zu wältigen, sind in den Bergwerken Kunstsätze angebracht, von der Tiefe des Bergwerks bis zur Sohle des Stollens. Diese Pumpenwerke werden durch Dampfmaschinen in

Thätigkeit gesetzt und heben das Wasser bis auf die Sohle des Stollens, durch welchen es abgeführt wird.

Fig. 224 giebt den Durchschnitt eines Bergwerkes des Festlandes, welches sich nur in geringfügigen Puncten von den cornischen Bergwerken unterscheidet.

a Der Treibkorb des Göpels, um die Erze mittelst der Kübel b, die an den Treibseilen befestigt sind, auszufördern. Es ist die Einrichtung getroffen, daß das eine Kübel leer niedergeht, während das andere gefüllt aufsteigt. Die Pferde, welche den Treibkorb drehen, können auf ein gegebenes Signal angehalten und dann in entgegengesetzter Richtung herumgeführt werden. Die Seile schlagen sich über die Rollen c, und werden so über den Schacht des Bergwerks gebracht. Da es sich manchmal nöthig macht, das Niedersteigen des Kübels augenblicklich zu hemmen, so wendet man für diesen Behuf einen Apparat an, welcher der Zügel heißt. Zwei lange Bäume d e sind auf jeder Seite des Treibkorbes angebracht und jeder derselben ist mit einem concaven Stück Holz versehen, welches genau auf die convexe Oberfläche des Treibkorbes a paßt. Wenn es sich nun nöthig macht, so werden diese Bäume mittelst 2 eiserner Stangen f, die am Cylinder g befestigt sind, auf den Treibkorb gedrückt. Der Cylinder selbst wird durch das Gestänge h i gedreht, und so ist ein Arbeiter mittelst des Hebels k, welcher das verticale Gestänge i bewegt, im Stande, die Bäume d e fest an den Treibkorb zu drücken und seine Bewegung, trotz der Anstrengung der Pferde oder des Gewichtes der niedersteigenden Last, zu hemmen.

b giebt eine Darstellung des Mundloches des Schachtes, der durch Bretter in 2 und manchmal in 3 Abtheilungen getheilt zu werden pflegt. Die erste Abtheilung l bildet den Kunstschacht, der zu gleicher Zeit zur Ein- und Ausfahrt auf angebrachten Leitern dient. Auch enthält er zuweilen Röhren, um durch Maschinerie frische Luft (frische Wetter) in's Bergwerk zu bringen, oder verdorbene Luft (schlechte Wetter) aus denselben herauszuziehen. Die beiden andern Abtheilungen sind für die Kübel. Würde nicht jedes Kübel in einer besondern Abtheilung auf- und niedersteigen, so müßte man große Sorgfalt anwenden, daß bei dem Schwanken der Kübel, die Treibseile sich nicht verwickelten.

m die Abtheilung des Schachtes für die Kübel, oder der sogenannte Förderschacht, hier in saigerer Richtung dargestellt, welches die gewöhnliche Richtung zu seyn pflegt. In manchen Bergwerken giebt man indessen dem Schacht eine geneigte Richtung und nennt solche Schachte tonnlägige Schachte. Jede dieser Methoden hat ihre Vortheile. Der tonnlägige Schacht wird gewöhnlich in den Erzgang abgeteuft, so daß das ausgeförderte Erz gleich die Kosten des Bergbaues hergiebt. Da die Kübel sich auf Eisenbahnen fortbewegen und zu diesem Behuf mit Rädern versehen sind, so ist die Reibung nicht sehr groß.

n ein anderer Schacht in einigem Abstande, mit einer Leiter ver-

sehen, der bloß zur Einfahrt in einen entlegenen Theil der Grube dient und zugleich auch zur Lüftung.

Es muß hier bemerkt werden, daß die Auslängen und Läufe nicht im richtigen Abstand und im gehörigen Verhältnisse zu einander, aus Mangel an Raum, haben gezeichnet werden können.

o ein Hauptlauf nach dem Förderschachte hin.

p eine Abzucht längs des Laufes, um die Grubenwässer nach dem Kunstsatze hinzuleiten.

r Kreuzdurchschläge, um die Hauptläufe mit einander zu verbinden, oder auch, um Feldorte zu treiben und neue Anbrüche zu suchen.

Wendet man zur Ausbeutung eines Bergwerkes den aufgelegten Straßenbau an, so wird ein Gerüst s 3 oder 4 Fuß unter die Sohle des Queerdurchschlages r hinabgelassen und auf demselben werden so viele Häuer angelegt, als neben einander arbeiten können. Sie hauen zwei Parallelepipeda 1', 2' von 2 Fuß Höhe und 6 oder 8 Englische Ellen aus. Sobald sie bis zu 3' gelangt sind, werden mehrere Häuer, d. h. eine Kür, noch tiefer bei t angelegt. Diese hauen die zweite Straße aus, während erstere über ihnen fortarbeiten. Sobald diese Kür das mit 2 bezeichnete Parallelepipedon ausgehauen hat, wird eine dritte Kür noch tiefer angelegt, so daß eine Art von Treppe entsteht, auf welcher eine große Menge Häuer auf einmal arbeiten können, ohne einander zu behindern; und da der Gang auf 2 Seiten einen Ausbruch hat, so läßt er sich um so leichter aushauen, und auch die Sprengschüsse thun mehr Wirkung.

Bei dieser Art des Grubenbaues muß das Dach des Ganges unterstützt werden; und wenn, wie es gemeiniglich in den Bergwerken des Festlandes der Fall ist, das Ganggestein oder die tauben Berge nicht ausgefördert, sondern in der Grube zurückgelassen werden, so muß man auch einen Raum für dieselben haben. Für diese Zwecke wird hinter den Häuern, so wie sie vorwärts rücken, eine starke Kastenzimmerung angelegt, und nachdem das taube Ganggestein, besonders wo nicht Erze der edeln Metalle gewonnen werden, gleich auf der Stelle von den Erzen oder Pochgängen ausgekuttet worden ist, stürzt jede Kür die tauben Berge immer hinter sich auf ihren eignen Kasten, zu welchem Ende die Kasten mit Ladholze überlegt werden müssen, und versetzt auf diese Weise die Zeche.

Bei'm Fürstenstraßenbaue findet ziemlich das entgegengesetzte Verfahren statt. Nachdem z. B. ein Häuer auf der Sohle des Schachtes m ein Parallelepipedon 1' von 5 Fuß Höhe und 6 oder 8 Ellen Länge ausgehauen hat, wird ein anderer Häuer hinter ihm angelegt, der eine Klafter höher die zweite Straße zu treiben beginnt. Der erste treibt seine Straße nach 2' 3' und 4', aber der zweite nach 2 u. s. w.; ein dritter beginnt noch höher bei 3 u. s. w, bis der ganze Gang erschöpft ist.

Jede dieser Bauarten hat ihre besondern Vortheile. Bei'm aufgelegten Straßenbau steht der Häuer vor seiner Arbeit und treibt seine Straße mit größerer Bequemlichkeit, ist auch der Unannehmlichkeit nicht ausgesetzt, daß die Erze auf ihn fallen. Da der Weg, auf welchem er die Straße angebrochen hat, hinter ihm mit tauben Bergen versetzt wird, so wird das Erz den gebildeten Treppenstufen hinab ausgefördert.

Dagegen macht dieser Bau eine sehr bedeutende Grubenzimmerung nothwendig, die bei'm Versetzen der Zechen nicht wieder weggenommen werden kann.

Bei'm Fürstenbau wird der Häuer mehr ermüdet und das Erz fällt auf die todten Berge, auf welchen der Häuer steht, so daß immer ein Theil der Erze verloren geht.

Die Kunstsätze, mit denen man in England das Wasser aus den Gruben hebt, werden gewöhnlich durch Dampfmaschinen in Thätigkeit gesetzt, aber in Ungarn und im östlichen Deutschland benutzt man dazu die sogenannte Wassersäulen-Maschine, welche im Jahr 1749 vom Oberkunstmeister Höll erfunden und in den Schemnitzer Bergwerken zuerst eingerichtet worden ist. Die Anwendung derselben hat sich nach und nach immer weiter nach Westen verbreitet.

Mechanische Aufbereitung der Metallerze.

Nachdem die Erze ausgekuttet worden sind, d. h. nachdem man mit Hämmern das taube Ganggestein abgeschlagen hat, macht sich noch eine fernere Aufbereitung nöthig, bevor man sie schmelzen kann. Das Maschinenwesen für diesen Zweck hat man in Deutschland zu großer Vollkommenheit gebracht, obschon Humboldt versichert, daß die Spanier in Amerika ihre Erze weit sorgfältiger behandeln, als die Deutschen.

Fig. 245 giebt die Darstellung eines Schaufelrades zum Waschen der Erze.

a ein Wasserrad, welches die Welle b in Bewegung setzt;
c ein Trog, in welchen die Erze geschüttet werden;
d ein Gerinne, welches dem Trog c einen Strahl Wasser zuführt;
e eiserne Stäbe, die eine Art von Schaufeln bilden, mit welchen die Erze im Troge umgerührt werden, damit das Wasser die thonigen und erdigen Theile abwaschen kann;
f eine Fallthür, welche zuweilen geöffnet wird, damit die gewaschenen Erze in den Canal g übertreten und von dem Wasser in den Behälter h geschwemmt werden.

Fig. 246 giebt die Durchschnittszeichnung eines Pochwerkes, um die Erze in Mehl zu verwandeln. Da sie in der Regel sehr hart sind, so bildet eine Schicht der Erze selbst den Boden des Stampftroges.

a ein Stempel (auch Schüsser genannt), von denen gewöhnlich 6 bis 15 in demselben Stampftroge arbeiten;
b ein Ausschnitt im Stempel, in welchen die Flaschen c eingreifen, um den Stempel senkecht emporzuheben;
Frictionsrollen, um die Bewegung des Stempels zu erleichtern;
e das untere Ende des Stempels, mit einem eisernen Schuh versehen;
f die Mühlwelle, in welche die Flaschen c eingezapft sind;
g der Stampftrog;
h derjenige Theil des Troges, in welchem die zerkleinerten Erze sitzen;
i eine Rinne, welche dem Stampftrog einen Strahl Wasser zuführt;
k eine ähnliche Rinne, durch welche das Wasser abfließt und das hinlänglich zerkleinerte Erz mit sich führt, indem es durch das

in der Rinne befindliche Sieb l durchgeht und von dem Wasserstrahl auf den Stoßheerd oder Schlämmheerd geführt wird.

m ein Kasten oder Rumpf, in welchen die Erze geschüttet werden und durch eine Bodenöffnung auf einer geneigten Fläche oder Rollen in den Stampftrog gelangen.

Es werden auch zuweilen Siebsätze angewendet, mit welchen ein Arbeiter reiche Erze in ein Wasserfaß sieben kann. Ein Hebel, an welchem das Sieb mittelst einer eisernen Stange befestigt ist, nebst einem Gegengewichte für das mit Erz gefüllte Sieb, werden angewendet, damit der Arbeiter das Sieb an einem Handgriffe leichter heben und auf die Tafel stellen kann. Diese Art der Aufbereitung wird nur angewendet, wenn das Erz sehr reich ist und das Wasser mangelt.

Man bedient sich auch in den Sächsischen und Harzbergwerken, wenn es an Wasser fehlt, zuweilen einer andern Siebmaschine. In der Regel wird eine Rolle angewendet, auf welche die kleinern Stücken der ausgekutteten Erze gleich aus dem Förderschacht gestürzt werden, sobald letzterer eine höhere Lage hat. Indem man mittelst einer Hebelvorrichtung die Fallthür der Rolle öffnet, gelangen die Erze in einen Kasten, dessen Boden aus einem eisernen Rost besteht, und von hier gelangen sie unmittelbar in das Wasser des Behälters.

Der Kasten bewegt sich auf einer Horizontalachse und läßt sich zwischen zwei Stollen hin- und herschieben. Nachdem der Arbeiter den Kasten in dem Wasser des Behälters geschüttelt hat, hebt er ihn mit einem Hebel heraus und giebt ihm durch einen eingeschobenen Holzpflock eine feste Stellung, öffnet hierauf mittelst einer Hebelvorrichtung eine kleine Fallthüre in der Wand des Kastens und läßt die Erze auf den Schlämmheerd übertreten, wo sie von andern Arbeitern behandelt werden.

Die kleinern Erzkörner, welche durch den Rost des Kastens durchsinken, fallen im Wasser des Behälters zu Boden, und indem man einen Pflock in diesem Boden öffnet, führt sie das ausströmende Wasser in andere Maschinen, wo sie ferner aufbereitet werden.

Fig. 247 giebt die Darstellung einer Siebmaschine, deren man sich auf dem Harze bedient, um besonders die silberhaltigen Bleierze zu sieben.

a b sind zwei schmale Kästen. Am untern Ende eines jeden ist eine eiserne Stange c mit einem kleinen Hebelarm angebracht, welcher durch Flaschen, die in eine Mühlwelle eingezapft sind, auf- und niederbewegt wird. Auf diese Weise werden die untern Enden der Kästen a b abwechselnd auf- und nieder bewegt.

d ein Gerinne, welches einen Wasserstrahl den Kästen zuführt, um das Sieben des Erzes zu befördern. Nachdem das zu siebende Erz gehörig zerkleinert ist, wird es in den obern Theil des Kastens a eingetragen und ein Wasserstrahl darauf geleitet. Das Erz, welches durch das grobe Sieb oder den gußeisernen Rost e nicht durchfällt, rollt auf die Tafel f, wo es von Arbeitern untersucht und mit der Hand sortirt wird, um entweder in die trockenen oder nassen Pochwerke zu kommen, ganz weggeworfen oder unmittelbar geschmolzen zu werden.

Die Erztheile, welche durch das grobe Sieb e fallen, werden vom Wasser über zwei Siebe von Messingdraht g h und ein Sieb von Eisendraht i geführt, welches den untern Theil des Kastens b bildet.

Die Erztheile, welche durch das Sieb e fallen, heißen feiner Sand und werden in m gesammelt. Diejenigen, welche durch das Sieb h fallen, heißen grober Sand und werden in p gesammelt. Diese beiden Sandsorten werden alsdann auf Schlämmheerden noch weiter gereinigt, oder wie man sich ausdrückt, in die Enge gebracht. Der ganz grobe Sand, welcher durch's Sieb i fällt, wird in q gesammelt und in der unter Fig. 246 beschriebenen Siebmaschine gewaschen. Dasselbe findet auch in Betreff der großen Stücken statt, welche nicht durch die drei Siebe des Kastens b gefallen sind, sondern in den Kasten r übertreten.

Dieser Apparat ist sehr einfach und nützlich, um die Erze nach dem verschiedenen Grad ihrer Feinheit zu sortiren.

Fig. 248 giebt die Darstellung eines Schlämmheerdes, wie er auf dem Harz angewendet wird, um die schmelzwürdigen Erze von den andern zu scheiden.

Zwei oder mehrere dieser Schlämmheerde stehen in der Regel im Schlämmhause neben einander. Die zerstampften oder durch die Siebe gefallenen Erze werden in den Trog c gebracht und damit sie nicht zu Boden fallen, wird das Wasser beständig durch das Schaufelrad m in Bewegung erhalten. Aus diesem Troge treten sie mit dem Wasser in den dreieckigen Raum a und werden vermittelst der Klötze an den Seiten dieses Raumes gleichmäßig über den Heerd b e verbreitet. Aus der Rinne d tritt auch ein Strahl reines Wasser hinzu. Fast am Ende des Heerdes befindet sich eine Queröffnung e, die verschlossen gehalten wird, so lange das Wasser fließt, welches die erdigen Theilchen in den Trog h führt. Hat sich der Heerd mit Erz gefüllt, so wird das unterhalb e liegende in den Behälter g und das oberhalb liegende in die Queeröffnung e, die jetzt geöffnet wird und von da in den Behälter f gebracht.

Fig. 249 giebt die Darstellung eines Schlämmheerdes für die Aufbereitung des Erzes, welches zu fein für das Sieb und dennoch zu grob für den Schlämmheerd oder Stoßheerd ist.

Die Kästen a sind etwa 3 Englische Ellen lang, 20 Zoll breit und ihre Seiten von derselben Höhe. Ihr Boden liegt auf einer mäßigen Böschung. Am obern Ende befindet sich eine Art von ebenem Rande b, auf welchen das zu waschende Erz gelegt wird; unter diesem Rand ist ein Trog f, aus welchem ein Wasserstrahl über den Heerd sich verbreitet und durch Oeffnungen in den Endbrettern des Kastens a abfließt.

Der Arbeiter trägt eine Quantität Erz auf den erhöhten Rand b am obern Ende einer der drei Schlämmheerde, welche einen Satz ausmachen, läßt das Wasser an und erhält es in verschiedener Höhe, indem er die Löcher in den Endbrettern verschließt oder öffnet, bringt hierauf das Erz, nachdem es sich an verschiedenen Theilen des ersten Heerdes gesetzt hat, auf den zweiten Heerd und von da auf den dritten und erhält so durch eine einzige Operation ein reines Erz von verschiedenen Qualitäten und Feinheit, je nach seiner manuellen Geschicklichkeit, während die feinern

Theilchen vom Wasser in die Tröge d geführt werden, die sich in großer Länge mit vielen Biegungen und Windungen fortsetzen, auch bald enger und weiter werden, Die breitern Trogtheile sind mit Schutzbrettern versehen, welche die Hälfte des Troges durchschneiden, damit das Erz, je nach seiner verschiedenen specifischen Schwere sich selbst in verschiedene Theile absondere.

Fig. 250 giebt einen Längendurchschnitt, in der Richtung yy Fig. 252, von einem andern beweglichen Schlämmheerd, der unter dem Namen Stoßheerd bekannt ist.

Fig. 251 giebt den Queerdurchschnitt in der Richtung xx von Fig. 252; und

Fig. 252 den Grundriß.

Der Heerd a ist ungefähr 4 Englische Ellen lang und 5 Fuß breit. Die Rand- und Seitenbretter erheben sich um 8 Zoll. Dieser Heerd ist in den 4 Ecken b an Ketten aufgehängt. Wenn er nicht bewegt wird, besitzt er gegen den untern Theil hin eine Neigung.

Ueber und unter dem Heerde findet sich die feste Plattform c, welche eine dreieckige geneigte Fläche d trägt, die mit Brettern an der Seite und mehrern Holzklötzen e versehen ist. Letztere dienen dazu, den Wasserstrahl zu vertheilen und ihn gleichmäßig auszubreiten.

Ueber dieser geneigten Fläche d ist der Kasten oder Rumpf e befestigt, in welchen das gesiebte Erz eingetragen wird.

Der Boden dieses Kastens ist abgeböscht und wird durch die Schleuse f in zwei Theile getheilt. Am Boden ist die Schleuse mit einer Oeffnung g versehen.

Das gesiebte Erz kommt in die obere Abtheilung h und die untere Abtheilung i bleibt leer. Ueber diesem Kasten liegt die Rinne k und bringt einen Wasserstrahl, welcher durch 2 Röhren l abfließt. Die eine leitet das Wasser in die gefüllte Abtheilung h und die andere in die leere Abtheilung i. Das Erz wird von dem Wasserstrahl in die leere Abtheilung übergeführt und verbreitet sich von da gleichmäßig über den Heerd. Es würde auch nach und nach über den ganzen Heerd weggeführt werden, wenn nicht in gewissen Intervallen der Kopf des Heerdes von einer Maschinerie m vorwärts getrieben würde. Alsdann kehrt der Heerd wieder in seine vorige Lage zurück und stößt heftig gegen den Block n.

Die Maschine m, welche dem Heerde diese Bewegung giebt, besteht aus einer Welle o, in welche die Flaschen p eingezapft sind. Diese Flaschen drücken auf das Ende des Hebels q, wodurch die Rolle r ein wenig umgedreht wird. Dadurch bewegt sich das Ende des Hebels c nach vorwärts und folglich auch der horizontale Balken t. Vermöge dieser Bewegung wird letzterer gegen den Kopf des Heerdes a getrieben, und wenn der Heerd in seine vorige Lage zurückkehrt, stößt er gegen den Block n.

Der Zweck dieser Bewegung und Stöße läuft darauf hinaus, zuerst die steinigen Theilchen, welche am Erze hängen, dadurch abzusondern, daß man ihnen ungleiche Geschwindigkeiten im Verhältnisse zu ihrer specifischen Schwere mittheilt, und zweitens, daß man die Erztheilchen, indem sie die größte Schwere haben, gegen den Kopf des Heerdes hin treibt.

Schlämmt man verschiedene Sorten von Erzen auf diesen Heerden, so muß man seine Aufmerksamkeit auf mehrere Umstände richten. Der Heerd wird in verschiedenen Graden der Böschung aufgehangen, nämlich von 1 bis 7 Zoll. Das Wasser wird dem Heerde manchmal nur in einem sehr schwachen Strahle gegeben und manchmal in einem sehr mächtigen, so daß ihm etwa 2 Cubikfuß auf die Minute zuströmen. Auch die Zahl der Stöße, welchen der Heerd ausgesetzt wird, variirt von 15 bis 36 in einer Minute. Derselbe wird aus seiner Lage 1 bis 6 Zoll weit verschoben, wonach die Stärke des Stoßes verschieden wird. Das gesiebte Erz, welches den Namen Grobsand führt, verlangt in der Regel weniger Wasser und auch eine geringere Böschung, als der feine oder schlammige Sand.

Wenn man sich überzeugt hat, daß das Erz vollständig geschlämmt ist und daß das abfließende Wasser kein Erz mehr abführt, so läßt man das Wasser längs der Rinne k abfließen und hebt das gereinigte Erz vom Schlämmheerd. Sobald man aber vermuthet, daß das Wasser einige Erztheilchen enthält, läßt man das Wasser in einen Trog am Fuße des Heerdes abfließen und bringt den Bodensatz von Neuem auf den Schlämmheerd.

Durch eine geschickte Verbindung dieser Mittel, d. h. der Pochwerke und Schlämmheerde, werden in Deutschland sehr arme Erze nutzbar gemacht, wie z. B. diejenigen der beiden Bergwerke zu Frankenscharn und Altenau auf dem Harze, welche jährlich 876200 Ctr. Erz zu Tage fördern. In den Pochwerken und auf den Schlämmheerden, wie in den Waschwerken ꝛc., gewinnt man daraus 111367 Ctr. reines Erz, welches nach viererlei Qualitäten sortirt wird. Dieses giebt durch Schmelzen 35582 Ctr. Blei oder Bleiglätte, 84 Ctr. 7 Pfd. Silber und 49 Ctr. 1 Pfd. Kupfer.

Um im Kleinen schlämmen zu können, muß der Chemiker sich einen Trog von 1 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite an dem einen, und 3 Zoll Breite an dem andern Ende anschaffen. An letzterem Ende muß derselbe $\frac{3}{4}$ Zoll Tiefe haben. Der Thon, Sand und das geklopfte Erz wird mit seiner vierfachen Quantität Wasser vermischt, und der Trog sehr locker zwischen zwei Fingern der linken Hand gehalten, alsdann giebt man dem breiten Ende mit der rechten Hand einige schwache Stöße, wodurch die schwersten Theilchen gegen dieses Ende hin gebracht und die leichtesten nun geschieden werden können, indem man den Trog neigt und etwas Wasser auf dieselben schüttet.

Chemische Aufbereitung der Erze.

Es giebt noch eine andere Aufbereitung, welche die meisten Erze erfahren, ehe sie geschmolzen werden. Der Zweck dabei ist, die flüchtigen Substanzen auszutreiben, welche sich mit dem Metall verbinden und dasselbe unrein machen könnten. Diese flüchtigen Substanzen sind im Allgemeinen Schwefel oder Arsenik. Da diese Aufbereitung darin besteht, die Erze einer gelinden und lang anhaltenden Hitze auszusetzen, so nennt man diese Operation das Rösten der Erze.

Manche Mineralien werden nur Einmal geröstet und andere, be-

sonders die Kupfererze, sehr vielmals, selbst 14 oder mehrmals. Dieses wiederholte Rösten wird dadurch wirksamer, als ein einziges langanhaltendes Rösten, daß man die Erze in der Zwischenzeit schmelzt, um die flüchtigen Substanzen gleichmäßig durch die ganze Masse zu vertheilen.

Einige Erze, wie z. B. der Kupferkies, bituminöses Kupfererz und dergl., werden in unermeßlich großen unbedeckten Haufen geröstet.

Fig. 253 stellt einen unbedeckten Haufen dieser Art dar. Dergleichen Haufen bestehen manchmal aus mehreren 100 Tonnen Erz. Die Basis des Haufens a b besteht aus 2 oder mehreren Schichten Brennmaterial und der übrige Theil des Haufens bloß aus Erzen. Die größten Stücken Erz werden gegen den hohlen Raum c d hingebracht, welcher theils die Stelle eines Schlotes vertritt, theils zum Anzünden des Feuers dient, indem man brennende Stoffe hinabwirft. Die kleinsten Stücken Erz werden mehr an die Oberfläche des Haufens gebracht, den man manchmal festschlägt und manchmal mit Erde e bedeckt.

Ist das Brennmaterial angezündet, so wird die Röstthitze durch den Schwefel oder das Bitumen lange Zeit unterhalten, manchmal ganze Jahre lang, und man giebt dem Haufen an dem einen Ende frische Erze, während man die gerösteten am andern Ende wegnimmt. Man pflegt gewöhnlich darauf zu sehen, daß alle Risse und Spalten im Haufen verschlossen, und die Dämpfe genöthigt werden, ihren Ausweg oder Abzug nur am obern Theile des Haufens zu nehmen. Am obern Theile werden häufig Löcher gelassen, in welchen sich ein Theil des Schwefels sammelt und ausgeräumt wird, ehe diese Stellen so heiß werden, daß sich der Schwefel wieder verflüchtigt. Besitzen die Erze einen hohen Grad der Brennbarkeit, so ist wenig oder kein Brennmaterial nöthig, und der Haufen wird oben angezündet. In manchen Fällen giebt man diesen Haufen eine Bedachung, damit der Regen oder der Wind das Feuer nicht auslösche.

Fig. 254 giebt einen Durchschnitt, und Fig. 255 einen Grundriß eines einfachen Röstofens. Man legt ihn gewöhnlich in geringer Größe an, so daß die Röststätte 8 Fuß von einer Seite zur andern, 6 Fuß von vorn nach hinterwärts, und 4 Fuß in die Tiefe mißt. Man umgiebt ihn mit Mauern a. Die Sohle desselben böscht sich von hinten nach vorwärts ab und wird mit einer Schicht Brennmaterial bedeckt, auf welche die Erze zu liegen kommen.

Das Luftloch des Ofens ist bei c in der Vorderwand angebracht.

Hat man nun den Ofen gefüllt, so bedeckt man die eingetragenen Erze mit feinem Erzmehl d aus den Pochwerken, damit der Schwefel durch die Oeffnungen eee in der Hinterwand abziehen muß. Die Dämpfe gelangen in die Kammer fff, wo sich der Schwefel ansetzt und die incoercibeln Dämpfe durch den Schlot g entweichen. Am Niederharze liefert ein solcher Ofen, welcher mit 730 Cubikfuß Holz und 2000 Ctr. Erz gespeis't wird, in 4 Monaten 30 Ctr. Schwefel.

Fig. 256 giebt von einer Reihe Röstöfen, die nur Hinter- und

Seitenmauern haben, aber vorn offen sind, zum Theil einen Grundriß. Diese Oefen werden gewöhnlich in einander gegenüberliegenden Reihen unter einem Schoppen gebaut. Das Brennmaterial wird unten hingelegt, mit den gröbern Erzstücken bedeckt, und diese wieder mit kleinern Erzstücken, wodurch der verflüchtigte Schwefel durch die Oeffnung c in der Hinterwand d abziehen muß, und in ähnlichen Kammern, wie Fig. 254 und 255, verdichtet wird.

Wenn die Erze ein geringeres Verhältniß von Schwefel oder Bitumen enthalten und folglich die Gluth des Haufens nicht zu unterhalten vermögen; ferner auch, wenn die Erze zu sehr zerkleinert worden sind, so daß sie der Luft keinen Durchzug gewähren, dann muß man einen Röstofen mit einem besondern Feuerraum anlegen

Fig. 258 giebt einen senkrechten Durchschnitt eines Streichofens, wie man ihn in Deutschland zum Rösten solcher Erzsorten anwendet.

Fig. 259 giebt einen ebenföhligen Durchschnitt des obern Theiles in der Lagehöhe des Fußbodens der Verdichtungskammern e; und

Fig. 260 giebt einen andern horizontalen Durchschnitt von tiefrer Lagehöhe, nämlich gerade über dem Roste des Feuerraumes a.

a. Der Rost, auf welchem das Brennmaterial angezündet wird. Die Flamme desselben streicht durch die Röststätten b und c in den Canal d, von da durch die Verdichtungskammern e.

Rauch und Dämpfe entweichen durch den Schlot f.

Ein Raum m ist zwischen dem Hauptkörper des Ofens und seiner äußeren Mauer gelassen und dient theils zur Aufnahme der gerösteten Erze, wenn sie heiß aus dem Ofen genommen werden, theils die Verbreitung der Dämpfe zu verhindern, welche durch den Hut n abgeführt werden.

c Oeffnungen im Bette des Ofens, damit, wenn er frisch erbaut ist, alle Feuchtigkeit ausgestoßen werden kann.

Das zu röstende Erz wird zuerst auf das Dach g der Verdichtungskammern e gelegt, um hier zu trocknen, alsdann in den Rumpf h geschaufelt. Hierauf wird der Rumpf verschlossen und das Erz auf der Röststätte c mit einem Harken gleichmäßig ausgebreitet, welcher durch die Oeffnung i eingeführt wird. Hier bleibt das Erz 1 oder 2 Stunden liegen, wird allmälig erhitzt und dann mit einer Scharre auf die Röststätte b (der Altar genannt) hinabgeschoben, wo es gemeiniglich zu brennen beginnt, so daß sich im Feuerraume nur wenig Brennmaterial nöthig macht. Dann muß das Feuer erhöht werden, um die letzten Portionen von Schwefel und Arsenik auszutreiben. Wenn das Rösten vollendet ist, wird das Erz durch die Thüren k ausgeräumt. Die Operation dauert gewöhnlich 24 Stunden. Der größte Theil des Schwefels und des Arseniks in dem Erze wird in den Kammern e verdichtet und zu Zeiten von den Arbeitern durch die Thüren l ausgeräumt.

In einigen dieser Oefen ist eine Trockenkammer für die Erze zwischen den Röststätten b c und den Verdichtungskammern e angelegt, welche das dritte Stockwerk des Ofens, wie z. B. zu Lautenberg, bilden. Diese Einrichtung gewährt den doppelten Vortheil, das

feuchte Erz einer größern Wärme auszusetzen, indem nämlich die Feuerwärme durch zwei oder mehrere weitmündige Rumpfe, die beständig offen sind, aufsteigen kann; und daß ferner die Verdichtungskammern kühler sind, weil sie weiter vom Feuer zu liegen kommen.

Gebläsmaschinen.

Das zugerichtete Erz wird nun entweder in Gebläsöfen oder in Windöfen geschmolzen. Die Gebläsöfen sind von verschiedener Höhe und werden in Hochöfen und Niederöfen eingetheilt. Die Windöfen sind gewöhnlich von der Art, welche man Streichöfen nennt; man hat aber auch Versuche gemacht, Eisenerze in gewöhnlichen Windöfen zu schmelzen, die mit einem sehr hohen Schlote versehen sind, um ohne Hülfe einer Gebläsmaschine hinlänglich starken Zug hervorzubringen. Brennmaterial und Erze werden in den sehr tiefen Feuerraum abwechselnd eingetragen.

Die Luftströmung, welche aus einer Höhe herabfallendes Wasser erzeugt, und Bälge durch Maschinenwerk in Bewegung setzt, wird häufig in den größten metallurgischen Anstalten angewendet; aber neuerdings hat man diese Gebläsmaschinen durch die Wirkung der Kolben, welche in großen gußeisernen Stiefeln spielen, (Cylindergebläse) oder durch die einer Glocke, welche abwechselnd aus einer Wassermenge emporgehoben oder niedergedrückt wird (das hydraulische Gebläse), ersetzt.

Ein Gebläse ersterer Art ist das sogenannte Wassertrommelgebläse. Seine Einrichtung besteht darin, daß ein von einer bedeutenden Höhe niederfallender Wasserstrahl in hölzerne Lutten einfällt, die in den Lutten befindliche Luft vor sich hertreibt und in einem hölzernen Kasten (der Trommel) zusammenpreßt. Die zusammengedrückte Luft entweicht sodann durch eine enge Ablaßröhre in einem ziemlich gleichförmigen Strome durch die Düse in den Ofen. In die Lutten führt man die Luft entweder durch niedergehende Seitenöffnungen oder durch besondere Luftröhren, welche über die Oberfläche des einfallenden Wassers hervorragen, ein. Diese Art der Gebläse empfiehlt sich da, wo man einen mäßigen Wasserstrahl von einer bedeutenden Höhe kann herabfallen lassen.

Fig. 261 giebt eine Durchschnittszeichnung eines Cylindergebläses mit einem Regulator. Diese Maschine hat 2 Cylinder aus Gußeisen, und in jedem spielt ein geliderter Kolben p (die Liderung ist mit v bezeichnet), welcher durch eine Welle a in Thätigkeit gesetzt wird. Letztere setzt ein Wasserrad in Umdrehung. Statt des Wasserrades bedient man sich in England häufig der Dampfmaschine.

b ist ein Krummzapfen, welcher die Stange b c in Bewegung setzt. Mittelst der Kurbel d setzt diese wiederum die gebogene eiserne Axe d f in Bewegung.

ii sind die Kolbenstangen, in der Mitte zusammengefügt und in den Rinnen k k auf- und absteigend, wodurch eine senkrechte Wirkung hervorgebracht wird.

Der Cylinder No. I füllt sich eben mit Luft, indem der Kolben

in die Höhe gezogen wird. In Folge dieser Bewegung werden die Ventile l im Boden des Cylinders durch den Druck der atmosphärischen Luft geöffnet und eine Verbindung des Luftgewölbes c unter der Maschine mit dem innern Raume des Cylinders herg stellt. Zu gleicher Zeit wird das Ventil t, durch welches die Luft in die Lutte No. 3 eintritt, vermöge seines eignen Gewichtes, geschlossen. Im Cylinder No. 2 ist der Kolben niedergegangen und treibt die Luft in das Ventil t, weßhalb die Saugventile ll, vermöge ihres eignen Gewichtes, sich geschlossen haben.

Diese Maschine scheint auf den ersten Blick sehr einfach und wirksam zu seyn, hat aber ihre Mängel. Die Windströmung ist nämlich ungleichmäßig und manchmal stärker, als zu andern Zeiten; auch die Reibung der Kolben ist sehr beträchtlich.

Dem ersten Fehler hilft man mittelst einer der drei Methoden ab, welche wir bereits S. 33 angegeben haben. Die dritte Methode ist bei diesem Cylindergebläse, wie aus der Figur zu ersehen, in Anwendung gebracht.

5, ist eine große Glocke von Holz oder Eisen, in einem tiefen Wasserbehälter g angebracht und befestigt. Der Behälter ist bis zu der Höhe n mit Wasser gefüllt, wenn die Maschine nicht in Thätigkeit ist, wenn sie aber zu arbeiten beginnt, wird der Wasserstand in der Glocke niedriger und im Behälter höher. Die Luft, welche aus den Cylindern durch die Lutte 3 in die Glocke 5 sich ergießt, verdrängt nämlich das Wasser aus letzterer, so daß das Wasser in der Glocke und im Behälter den mit m bezeichneten Stand annimmt.

Die Differenz zwischen dem Wasserstand m und n giebt das Instrument lm an, welches aus einer hohlen kupfernen Kugel und einer eisernen Spindel besteht, die oben mit einem Zeiger versehen ist, welche auf eine graduirte Scale, an der Maschine befestigt, zeigt. Auf diese Weise mißt man die Stärke des Gebläses. Die Windkammer dient dazu, der Ausströmung der Luft Gleichmäßigkeit zu verleihen. Die Lutte 4 leitet den Wind in die Form des Ofens.

Auf diese Weise hat man zwar das Gebläse gleichmäßig gemacht, aber die Friction der Kolben läßt sich nicht wegbringen.

Fig. 262 giebt eine Darstellung der schwimmenden Glocke oder des sogenannten hydraulischen Gebläses.

a, ist eine hölzerne oder gußeiserne Glocke, welche durch die Stange b, die mit einer Dampfmaschine oder einem Wasserrad in Verbindung steht, gehoben und niedergedrückt wird.

c, ein Wasserbehälter, in welchem die Glocke hängt und sich in demselben auf- und niederbewegt.

d, ein Ventil, welches der Druck der Atmosphäre öffnet und die Luft in die Glocke treten läßt, sobald sie emporzusteigen beginnt.

e, der erste Theil der Windleitung, durch welche der Wind in einen Regulator gedrückt wird, sobald die Glocke niedersteigt und das Ventil d sich schließt.

f, das Ventil, welches den Rücktritt der Luft nach der Glocke hin verhindert, sobald letztere emporsteigt.

g, Frictionsrollen, um die Bewegung der Glocke in senkrechter Richtung zu erhalten und zu erleichtern.

So alt diese Maschinen auch sind, so unbekannt scheinen sie zu seyn, und man kennt noch wenig Hüttenwerke, wo sie in Anwendung gebracht sind.

Das Kastengebläse. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß die englischen Cylindergebläse in jeder Hinsicht die vorzüglichsten Blasmaschinen sind; weil aber die Anlage derselben mit sehr bedeutenden Kosten verbunden ist, so hat man in Deutschland, Schweden und andern Ländern die Mechanik der Cylindergebläse auf die sogenannten Kastengebläse übergetragen, indem diese in der Anlage ungleich wohlfeiler zu stehen kommen und doch einen sehr guten Effect haben.

Die Kastengebläse bestehen aus prismatischen parallelepipedischen hölzernen Kasten, welche dicht gearbeitet sind, und worin sich ein hölzerner Kolben mit Federn und Lederliderung mittelst eines Balanciers oder einer Wippe bewegt. Es giebt ebenfalls zwei Arten davon, nämlich Einbläser nnd Doppelbläser.

Lampadius führt davon folgende Modificationen auf:

1. Das Kastengebläse mit aufwärts drückendem Stiefel, welches aus einem hölzernen viereckigen Kasten besteht, der unten offen ist und an der einen obern nach dem Ofen zugekehrten Seite eine Abzugsröhre zum Ausgange der Luft hat. Der in dem Kasten bewegliche Stiefel ist mit einem oder zwei Ventilen versehen, welche sich öffnen, wenn der Stiefel herunterfällt, und sich schließen, wenn er in die Höhe gedrückt wird, wodurch die Luft ihren Ausweg durch die Abzugsröhre nimmt. Zwei solcher Kasten stehen vor einem Ofen und die Luft wird, ehe sie in den Ofen kommt, in einem gemeinschaftlichen Mittelkasten gesammelt. Ein solches Gebläse befand sich ehedem auf der Elender Eisenhütte am Harze.

2. Das Kastengebläse mit niederwärts drückendem Stiefel, welches dem vorigen gerade entgegengesetzt, nämlich oben offen und unten verschlossen ist. Diese beiden Gattungen sind Einbläser.

3. Das doppelte Kastengebläse. Von diesem befinden sich die Ventile auf der obern Fläche (dem Deckel) und auf dem Boden des Kastens selbst, und der Kasten ist folglich ganz bis auf die doppelten Abzugsröhren verschlossen. Wenn sich der Stiefel niederbewegt, so öffnen sich die obern Ventile, und die Luft tritt ein, während sich jene auf dem Boden schließen ꝛc. Ein solches Gebläse wurde im Jahr 1800 mit 4 Kasten auf der Eisenhütte zu Elend am Harze erbauet.

Die Kasten zu diesen Gebläsen macht man am Harz von Tannenholz, füttert sie aber inwendig mit Lindenholz aus, um sie möglichst luftdicht zu machen. Man findet dabei die Holzliderung vortheilhafter, als die mit Leder. Die Bewegung der Kolben oder Stiefel geschieht theils durch halbgezahnte Räder, theils durch epicycloidische Wellfüße an eisernen Wellen.

Man findet dergleichen Kastengebläse auf vielen Deutschen, Böhmi-

schen ꝛc. Eisenhütten, und weil solche so allgemein bekannt sind, brauche ich wohl keine Zeichnung davon beizufügen. In neuern Zeiten scheint man indeß diese Gebläse nicht mehr so vortheilhaft, wie vor einigen 20 Jahren zu halten, besonders da sie, ihres Nutzens ungeachtet, doch manche Fehler mit den gewöhnlichen Blasbälgen gemein haben. An der Tagesordnung sind jetzt, wenigstens in Deutschland, hölzerne Cylinder- und Baaderische hydrostatische Gebläse, so wie in Schweden das Widholmsgebläse.

Die Luft, welche diese Maschinen, Bälge oder andere Vorrichtungen liefern, wird in der Regel in's Feuer selbst geleitet, aber in manchen Fällen auch auf die Substanzen, welche der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden sollen, z. B. bei'm Raffiniren des Kupfers und Silbers.

Da die Luft in der Glocke des Regulators, wie in der schwimmenden Glocke, sich mit Wasser sättigt und die Feuchtigkeit in manchen Fällen nachtheilig ist, so leitet man oft die Luft unmittelbar aus den Cylindern in den Ofen.

Blei.

Das Blei ist unter allen Metallen das gemeinste und von Natur gewöhnlich mit Schwefel verbunden, den man durch verschiedene Operationen austreibt.

Rohblei ist dasjenige, welches man in den Schmelzwerken erhält; es ist unrein und muß gereinigt werden, ehe es in den Handel kommt.

Verkaufbares neues Blei nennt man dasjenige, welches in den Schmelzhäusern gewonnen wird und nicht so viel Silber enthält, daß die Ausscheidung desselben Vortheil brächte.

Workable lead nennen die Engländer dasjenige Blei, welches so viel Silber enthält, daß die Ausscheidung desselben der Mühe lohnt.

Gereinigtes Blei heißt dasjenige, welches bei der Ausscheidung des Silbers aus der reinsten Bleiglätte gewonnen wird Bleiglätte, welche viel Kupfer enthält, wird zu dem sogenannten gereinigten Blei nicht genommen.

Sogenanntes altes Blei erhält man durch Einschmelzen alter Gefäße, Bleidächer und dergl. Es ist von dem zur Löthung verwendeten Zinn verunreinigt und schmilzt in schwächerer Wärme, als neues Blei.

Die Bleierzproben.

Die gewöhnliche mercantilische Probe besteht in einem gelinden und völligen Abrösten der Bleiglanze unter Zusatz von Kohlenklein. Reine Glanze dürfen nur mit 3 Theilen schwarzem Fluß gemengt und mit etwas Kochsalz bedeckt, eingeschmolzen werden. Aermern erdenreichern setzt man etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. Borax mit zu. Ein Zuschlag von etwa 10 bis 15 Pfd. Drahteisen oder Eisenfeile, trägt zur Zersetzung eines Rests von Schwefelblei bei. Am Harze macht man die Bleiprobe, indem man 1 Prob. C. gereinigter Pottasche und etwas Kochsalz in offenen Bechertiegeln unter der Muffel einschmelzt. Oxyde und kohlensaure Bleierze können ohne Röstung sogleich durch schwarzen Fluß reducirt werden. Diejenigen Erze, welche feuerbeständige Säuren ent-

halten, beschickt man außerdem mit $\frac{1}{4}$ P. C. gebrannten Kalk. Auf dem nassen Wege zerlegt man geschwefelte Erze durch gelindes Sieden mit starker Salzsäure und fällt das Blei durch Zink. Oxyde werden durch mäßig starke Salpetersäure aufgelöst, und die feuerbeständige Säuren enthaltenden Erze muß man zuvor mit reinem kohlensauren Kali und Wasser kochen, um in dem Rückstande kohlensaures Bleioxydul zu erzeugen, welches nun in Salpetersäure aufgelöst wird. Die Fällung kann mittelst der Schwefelsäure erfolgen. Das entwässerte schwefelsaure Bleioxydul enthält 73,56 Oxydul und dieses in 100, 92,82 Metall. Die Betriebsproben bestehen in Schmelzversuchen mit verschiedenen Zuschlagsmitteln.

Bei'm Schmelzen der Bleierze findet große Verschiedenheit statt, denn manche Erze werden bloß des Bleies halber geschmolzen, und enthält solches Blei so viel Silber, daß sich die Ausscheidung desselben bezahlt, so wird es nachher auf die Capelle gebracht, die Bleiglätte abgeblasen und die reinern Theile derselben zu Blei reducirt. Andere Bleierze enthalten nicht allein Silber, sondern auch Kupfer und diese werden einer langen Bearbeitung unterworfen, um alle diese Metalle von einander abzusondern.

Das Schmelzen der reinsten Bleierze geschieht am besten in Reverberiröfen.

Fig. 263 giebt den Grundriß eines solchen Ofens in der Richtung rs von Fig. 264 und 265, wie er zu Poullaouen in Frankreich erbaut wird. Die Einrichtung dieses Ofens wird jetzt für diese Zwecke für die beste gehalten.

Fig. 264 giebt den verticalen Queerdurchschnitt in der Richtung gm von Fig. 263 oder in der Richtung bl von Fig. 265.

Fig. 265 giebt den verticalen Längendurchschnitt in der Richtung pq von Figur 263.

a der Feuerraum des Ofens mit seiner Thür und seinem Rost;

b der Heerd, gut mit Thon ausgestaucht;

c die Thür, durch welche der Ofen ausgeräumt wird;

d e f drei Thüren, durch welche der Ofen die Einfahrten erhält und die Materialien umgerührt werden. Die mittlere Thür e ist auch zugleich diejenige, durch welche das geschmolzene Metall aus dem Ofen in den Vortiegel g ausfließt;

h die Brücke, über welche die Flamme aus dem Feuerraum a nach dem Schlot i k streicht. Derselbe hat eine Höhe von 35 Fuß. Der erste Theil des Schlotes oder das Zugloch k hat eine geneigte Lage und ist bloß mit lockern Steinen bedeckt, so daß man dieselben nur wegzunehmen braucht, wenn man die sublimirte Masse, welche sich in diesem schräg aufsteigenden Canal angesetzt hat, herausnehmen will;

l das Gewölbe unter dem Heerde des Ofens, welches die Feuchtigkeit aushaucht;

m Treppen, auf welchen die Arbeiter in den Aschenraum o hinabsteigen:

n ein Loch unter der Thür e, durch welches das Blei in den Tiegel g sich ergießt.

Die Erze, welche in diesem Ofen geschmolzen werden, bestehen aus einer Mischung von reinem Erz von Poullaouen und von Erz, welches zu Huel Goet gewonnen wird. Ersteres enthält 64 Pfund Blei und $\frac{3}{4}$ Unzen Silber auf den Centner von 100 Pfund und letzteres 59 Pfund Blei und $2\frac{1}{4}$ Unze Silber. Der Centner der Mischung enthält 61,89 Pfund Blei.

26 Centner dieser Erzmischung werden auf dem Heerde des Ofens mittelst eines Feuers aus Reisigbündeln und Holzscheiten 6 Stunden lang geröstet. Alsdann wird die Gluth gesteigert, indem man Holzkohlen durch die Thüren d und f auf die Erze wirft. Der Oberschmelzer steht der Thür e gegenüber und trägt ungelöschten Kalk ein, welcher in schwefelsauren Kalk verwandelt wird und verhindert, daß das flüssige Metall nicht eher, als nach $1\frac{1}{2}$ Stunde ausfließt. Er sticht alsdann das Loch n, worauf sich das Metall in den Tiegel g ergießt, in welchen Sägespäne und Harz geworfen werden, um alle Theilchen der Masse vollständig zu reduciren. Das Durchstechen des Dammes von schwefelsaurem Kalk wird alle Stunden wiederholt und fällt bei jedem Schmelzen ungefähr 8 oder 9mal vor. Das geschmolzene Metall wird aus dem Tiegel g in Formen geschöpft. Wenn die Operation vorüber ist, wird der Ofen durch die Thür c von Schlacken gereinigt und der Heerd für eine frische Operation wieder hergestellt.

Das auf diese Weise gewonnene Rohblei wird in einem Cupolo-Ofen cupellirt.

Die durch die Cupellation gewonnene Bleiglätte wird geschmolzen und zwar 76 Centner auf einmal in einem ähnlichen Ofen, der mit ungelöschtem Kalk zugedämmt wird. Die Reduction der Bleiglätte wird durch eingetragene Holzkohlen bewerkstelligt. Man erhält nun verkaufbares Blei und einige Schlacken, welche aufbewahrt und auf einem mit Holzkohlengestübbe ausgestoßenen Heerd geschmolzen werden.

Die Schlacken, der aufgebrochene Heerd von der ersten Schmelzung des Erzes, die silberhaltige Bleiglätte, der Cupellenschaum, das aufgebrochene Bette der Cupelle und das sublimirte Blei aus dem Schlot werden unter einander gemischt und in einem niedrigen Gebläsofen geschmolzen. Man gewinnt ein Rohblei, welches oft so unrein ist, daß man es auf einem mit Holzkohlen ausgestoßenen Heerd abermals schmelzen und abschäumen muß, ehe es verkaufbar wird. Auch Schlacken, von denen der Centner 8 Pfund Blei enthält, ferner reichere Schlacken, aus dem Boden des oberen Tiegels, und eine schwarze Schlacke werden mit den andern Schlacken gemischt und im Gebläsofen reducirt.

Bei allen diesen Operationen consumirt man auf 100 Centner verkaufbares Blei 2275 Cubikfuß Scheitholz, meistentheils buchenes und etwas eichenes; 2435 Cubikfuß Reisigwellen und 39 Centner eichene und buchene Kohlen.

Fig. 266 giebt einen verticalen Durchschnitt des Gebläsofens, in in welchem man zu Freyberg in Sachsen die Bleierze schmilzt, welche Kupfer und Silber enthalten.

Fig. 267 giebt den Grundriß dieses Ofens in der Richtung n z von Fig. 266.

a b ist die Lagehöhe der Hüttensohle;

c d e die Abzüchte, welche kreuzweis angelegt sind und bei e zu Tage ausgehen, um die Feuchtigkeit auszuhauchen;

f eine Schicht Schlacken auf den Gneisplatten, welche die Abzüchte c d e bedecken;

g h i der mit Thon ausgestoßene Heerd, welcher noch mit einer Schicht Thon vermischt, mit Holzkohlengestübbe überzogen ist und den eigentlichen Heerd k l t bildet. k l ist eine Austiefung in diesem Heerde und der tiefste Theil derselben bei k;

m der Feuerraum des Ofens. Er ist 8 Fuß hoch und oben offen;

n z die Form, in welche zu Freyberg die Düsen von zwei Bälgen eingelegt werden;

o Treppenstufen, auf welchen die Arbeiter emporsteigen, um dem Ofen die Gicht zu geben.

p das Mundloch des Ofens, an einer Seite mit einem Gewölbe y bedeckt;

q die Vorderseite des Ofens, unter welcher die geschmolzenen Metalle von l nach k fließen;

r u ein Gewölbe, welches die Treppe c trägt, unter welchem eine schiefe Fläche s angebracht ist, damit die Schlacken aus dem Becken k abfließen können;

x ist der untere Tiegel, in welchen das Blei fließt, wenn der obere Tiegel k durchstochen wird;

Folgendes ist das Verfahren, welches man zu Freyberg bei'm Schmelzen der Bleierze anwendet.

1) Zuerst wird der Bleistein bearbeitet oder ein gewaschenes sehr armes Silbererz geschmolzen, dem man zuweilen etwas Schwefelkies zusetzt, wenn das Erz nicht bereits sattsam davon enthält. Dieser Bleistein wird nachher noch geröstet. Das Erz enthält nur 1,6 Loth Silber auf den Centner von 110 Pfund.

2) Wird das Bleierz geschmolzen, von welchem der Centner 28 oder 30 Pfund Blei, 6 Unzen Silber und ein wenig Kupfer giebt. Das Erz wird vorher geschlämmt, in einem Reverberirofen geröstet und mit dem gerösteten Bleistein von Nro. 1., mit dem Cupellenschaum und andern Producten der Cupellation, ferner mit Rohblei, welches arm an Silber ist, geschmolzen. Die Producte dieses Schmelzens sind ein Blei für die Capelle und ein Bleistein, welcher geröstet werden muß.

3) Man schmilzt hierauf den gerösteten Bleistein mit andern bleihaltigen Producten. Das Ergebniß ist ein noch reicheres Blei für die Cupelle und ein Kupferstein, welcher manchmal wieder geschmolzen wird, ehe man ihn röstet.

4) Man schmelzt den Kupferstein von Nro. 3., um silberhaltiges Schwarzkupfer zu erhalten, welches nachher gereinigt wird.

Alle diese Arbeiten werden in dem eben beschriebenen Ofen vorgenommen, aber das Blei wird in einem Cupolo-Ofen cupellirt, und die Bleiglätte in einem Gebläsofen reducirt. Diese Reduction der

Bleiglätte zu gereinigtem oder verkaufbarem Blei ist eine sehr einfache Arbeit.

Fig. 268 giebt einen verticalen Längendurchschnitt des Ofens, welcher für diesen Zweck gewöhnlich angewendet wird. Der Durchschnitt ist nach der Linie o v im Grundrisse Fig. 269 gezeichnet und zwar in der Lagehöhe der Gebläsform.

Fig. 270 ist ein verticaler Queerdurchschnitt nach der Linie g h in Fig. 268 und q r in Fig. 269. Dieser Ofen wird auch zum Schmelzen der Bleierze vortheilhafter, als die Hochöfen benutzt.

a b die Lagehöhe der Hüttensohle;

n die Wände des Ofens, gegen 2 Fuß hoch und mit eisernen eingemauerten Bändern verankert;

y gußeiserne Platten, mit welchen 3 Seiten des Ofens ausgesetzt sind.

q die Form, in welche die Düse oder die Deute eingelegt wird;

x eine gußeiserne Platte, welche schräg gelegt ist und die Sohle des Ofens bildet. Diese Platte ist mit 2 Auskehlungen versehen, um das Abfließen des Metalles zu erleichtern und die Richtung des Abflusses zu bestimmen.

o v die Stufen, auf welchen die Arbeiter emporsteigen, um dem Ofen die Gicht zu geben;

u ein Tiegel aus Gußeisen, welcher auf einen Capellenofen gesetzt ist und das aus dem Schmelzofen fließende Metall auffängt;

In manchen Ländern wendet man zum Schmelzen der Bleierze viel höhere Oefen an und statt, daß dieselben gewöhnlich oben offen sind, schließt man sie ein, giebt ihnen einen Schlot oder Kammern, in welchen die flüchtigen Substanzen entweder aufgefangen werden, um sie zu verkaufen, oder doch wenigstens die Nachbarschaft nicht belästigen können.

Fig. 271 giebt die Aufrisse eines Gebläsofens dieser Art mit einem Schacht von 18 Fuß Höhe, wie er auf dem Harze bei den Hauptbleibergwerken im Trieb ist.

Fig. 272 ist ein verticaler Durchschnitt desselben Ofens parallel mit der Vorderseite.

Fig. 273 ist ein horizontaler Durchschnitt in gleicher Lagehöhe mit der Form.

Fig. 274 giebt einen horizontalen Durchschnitt in gleicher Lagehöhe mit der Mündung des Ofens.

Fig. 275 giebt einen verticalen Durchschnitt von vorn nach hinten.

In allen diesen Figuren ist a b die Sohle des Ofens mit einer doppelten Ausfütterung versehen. Die oberste Ausfütterung a besteht aus 2 Theilen Thon und 1 Theil Holzkohlengestübbe.

Die untere Ausfütterung b besteht aus 1 Theil Thon und 2 Theilen Holzkohle.

c der obere Tiegel in der Ausfütterung, um das geschmolzene Blei aufzunehmen;

d eine Rinne in der obern Ausfütterung, welche das geschmolzene Blei in den Tiegel leitet;

e der untere Tiegel;

g Abzüchte zum Aushauchen der Feuchtigkeit;

k ein Canal, durch welchen die Bleidämpfe im untern Theile des Feuerraumes cf in die Sublimirkammern z am obern Theile des Ofens entweichen können;

m die Form, in welche die Deuten von zwei Bälgen eingelegt werden;

p eine Thür in gleicher Lagehöhe mit dem Halse des Ofens, durch welche die Gicht eingetragen wird. Die Seitenthüren führen in die Sublimirkammern und werden nur gelegentlich geöffnet;

t in Fig. 275 ist das obere Stockwerk des Ofens, wo die Gicht für den Ofen in verschiedenen Haufen aufgeschichtet wird;

z Sublimirkammern, welche von unten her mit dem Halse des Ofens in Verbindung stehen und zwar durch den Seitencanal k. Sie stehen auch mit dem Schlote in Verbindung, welcher sich, vom Boden angerechnet, über 60 Fuß hoch erhebt.

Man hat Versuche gemacht, dergleichen Oefen mit drei und selbst mit sieben Formen zum Einlegen der Deuten der Gebläsmaschinen zu erbauen, hat aber gefunden, daß die Vermehrung des Windes eben nicht vortheilhaft sey. Eine wirkliche Verbesserung ist die, daß man die Thür p, durch welche der Ofen die Gicht bekommt, in der Hinterwand angebracht hat, indem die Arbeiter nun weniger den Bleidämpfen ausgesetzt sind, die sich jedesmal verbreiteten, sobald diese Thür geöffnet wurde. Eine andere Verbesserung besteht darin, daß in der Vorderwand des Ofens die Oeffnung q angebracht worden ist, welche in schräger Richtung nach aufwärts läuft. Dadurch ist der Oberschmelzer in den Stand gesetzt, zu sehen, ob während des Schmelzens eine Flamme zum Vorschein kommt, was nicht der Fall seyn darf.

Das geschlämmte Erz wird zuerst mit gekörntem Gußeisen in diesem Ofen geschmolzen, wodurch man Blei zum Cupelliren und einen Bleistein erhält, welcher hauptsächlich aus Schwefel und Eisen besteht. Der Bleistein wird abgenommen, so wie er verkühlt und der Bleistein des untern Beckens, welcher Blei in Verbindung mit Silber und Kupfer enthält, wird in Haufen von 2000 Centnern langsam geröstet.

Der geröstete Bleistein wird wiederum mit frisch gepochtem Erz, welches nicht 30 Prct Blei enthält, mit gekörntem Gußeisen und mit einem Zusatz von Schlacken geschmolzen, aus denen man noch etwas zu gewinnen glaubt. Dieses Rösten und Schmelzen des bei dieser Operation gewonnenen Bleisteines, wird im Ganzen viermal wiederholt.

Der gewonnene Bleistein wird wiederum mit den Schlacken der ersten Operation in einem niedrigen Gebläsofen geschmolzen und hier zu Schwarzkupfer-Kuchen reducirt. Letztere werden alsdann in einem niedrigen Gebläsofen mit ihrem doppelten Gewicht Blei oder Bleiglätte geschmolzen und aus denselben große runde Kuchen geformt, die in einem Reverberirofen erhitzt werden, um das Blei auszusaigern, welches auch das Silber mit sich führt, das in Schwarzkupfer enthalten war. Die ausgesaigerten Kupferkuchen (Kienstöcke) werden alsdann in einem andern Ofen einer noch höhern Gluth ausgesetzt, wodurch noch mehr silberhaltiges Blei ausgesaigert und das Kupfer zur Reinigung vorbereitet wird.

Das durch alle diese Operationen gewonnene Blei wird dann des Silbers halber cupellirt und die Bleiglätte in verkäufliches Blei reducirt.

Die Bleierze, welche man bei Goslar auf dem Harze ausfördert, enthalten eine Beimischung von Galmei, und da letzteres nicht bei'm Waschen des gepochten Erzes ausgeschieden wird, so kommt es auch mit in den Ofen, wo sich das Zink verflüchtigt. Deßhalb wendet man zum Schmelzen dieses Erzes einen niedrigen Gebläsofen von ganz besonderer Einrichtung an.

Fig. 276 giebt eine Durchschnittszeichnung des auf der Ockerhütte befindlichen Ofens nach der Linie ** im Grundrisse.

Fig. 277 giebt den Grundriß in gleicher Lagehöhe mit der Form.

Fig. 278 gibt eine vordere Ansicht des Ofens. Diese Oefen werden gewöhnlich paarweise erbaut, damit man das Product eines jeden vergleichen kann.

a der hintere Theil des Feuerraumes, der mit Erzen und großen Steinkohlenstücken gefüllt wird;

b der vordere Theil des Feuerraumes, mit kleinen Steinkohlenstücken gefüllt;

c das Mundloch des Ofens, durch welches er die Gicht erhält. Die Arbeiter steigen auf einer Treppe hinauf, indem der Schacht des Ofens eine Höhe von 10 Fuß hat;

d die vordere Wand des Ofens, aus dünnen Schieferstücken aufgeführt, die mit Thon verbunden worden sind, damit diese Wand leichter erkalte und das Zinkoxyd sich ansetzen könne;

e eine Schieferplatte, am Fuße der Vorderwand angebracht, um das Zink aufzunehmen, das an der Vorderwand herabtropft und es in der Rinne f nach dem Seitenbecken g zu leiten;

h die Heerdsohle des Ofens, ausgestoßen mit einer Mischung von 1 Theil Thon und 2 Theilen Kohlengestübbe.

Das Gebläse des Ofens besteht aus zwei hölzernen Bälgen i, welche durch Däumlinge k niedergedrückt werden, die in die Welle eines Wasserrades eingezapft sind. Der obere Theil der Bälge wird durch eine Stange l gehoben, welche mit einem Gegengewichte von Steinen in Verbindung steht. Der Balg linker Hand i Nro. 2 in Fig. 277 ist offen dargestellt, damit man die Ventile m bemerken könne.

n zeigt die Art, wie die Leder, welche an der Seite des obern oder beweglichen Kastens befestigt sind, gegen die Seiten des untern oder unbeweglichen Kastens gedrückt werden, um zu verhindern, daß nicht der Wind an dieser Stelle entweiche.

Das in diesem Ofen geschmolzene Erz ist schon in der Grube sortirt worden, nämlich in Bleierz und Kupfererz. 100 Theile Bleierz enthalten oft nur 3 Theile Blei und nie mehr als 9. Der Centner dieses Bleies giebt nicht mehr, als $\frac{1}{4}$ Unze Silber. Das Kupfererz ist eben so arm.

30 Centner Bleierz werden, nachdem sie zuvor dreimal geröstet worden sind, in 20 oder 22 Stunden mit 10 oder 12 Centnern Schlacken des Bergwerkes zu Altenau, die aus dem Ockerflußbette gesammelt worden sind, mit 3 Centnern alter Schlacken aus den Bergwerken des Niederharzes, mit 2 Centnern unreiner Bleiglätte, und mit dem Abgange aus den Finiröfen geschmolzen. Während dieser Opera-

tion, die ungefähr 4 Centner Blei und eine Quantität Schlacken giebt, wird ein Theil des im Erz enthaltenen Zinkes in den metallischen Zustand zurückgeführt und heftet sich an die Vorderplatten des Ofens, von wo er in die Rinne herabfällt, welche ihn aus dem Ofen in das zu seiner Aufnahme bestimmte Seitenbecken leitet. Der größte Theil des Zinkes verbrennt indessen, nachdem er kaum reducirt worden ist, und gegen 2 Centner Oxyd heftet sich binnen 13 Schmelzungen, die alle 12 Tage bewerkstelligt sind, an den Wänden des Ofens an. Diese Zinkblumen benutzt man auf Messing. Die Quantität des gewonnenen metallischen Zinkes ist sehr gering und abweichend, beträgt jedoch nie über 8 Pfund bei einer Schmelzung.

Die Bleierze einiger Länder, wie z. B. diejenigen von Wedrin bei Namur, von Bleyberg in Kärnthen, von Bleyberg bei Aachen, sind nicht mit Kupfererzen vermischt und werden nur geschlämmt, alsdann in einem niedrigen Gebläsofen auf eine weit einfachere Weise geschmolzen.

Zu Wedrin ist das Erz mit braunem Eisenoxyd und Eisenkiesen vermischt. Nur allein die letztere Sorte wird geröstet. 310 Ctr. Erz, welchem, wenn es arm an Eisen ist, noch Eisenschlacken zugesetzt werden, geben in 160 Stunden 100 Ctr. Blei, wobei 106 Ctr. Holzkohlen consumirt werden. Zu Bleyberg bei Aachen werden 30 Ctr. geschlämmtes Erz mit $2\frac{1}{2}$ Ctr. gelöschtem Kalk in Backsteine verwandelt und alsdann mit 12 Ctr. Schlacken von den Eisenfrischöfen geschmolzen. Die Schmelzung dauert 24 Stunden, erfordert 8 Ctr. entschwefelte Steinkohlen und 1 Ctr. Holzkohlen, und bringt ungefähr $7\frac{1}{2}$ Ctr. Blei.

Das Bleierz von Northumberland wird in einem Reverberirofen geröstet und während dieser Operation sammelt sich ein weißes Sublimat im Schlot aus kohlensaurem Blei und Antimon-Oxyd bestehend, welches unter dem Namen Bleirauch verkauft und von den Malern benutzt wird. Das geröstete Erz schmelzt man in einem niedrigen Gebläsofen wie Fig. 268 mit einem Zuschlage von ungelöschtem Kalk. Das Brennmaterial sind rohe Steinkohlen.

Die Chinesen verstehen das Blei sehr schnell in ganz dünne Tafeln zu verwandeln. Ein Mann sitzt auf dem Boden, hat vor sich eine große Steinplatte und einen beweglichen flachen Stein am Rande der Platte. Ein anderer Arbeiter, welcher ihm zur Seite steht, schüttet eine kleine Quantität geschmolzenes Blei auf die Platte und der erste deckt sogleich den beweglichen Stein auf das geschmolzene Blei, welches dadurch in eine sehr dünne Platte verwandelt wird, die man sogleich von der Steinplatte abnimmt. Die rauhen Ränder dieser Platten werden alsdann abgeschnitten und mehrere dergleichen Platten für den Gebrauch zusammengelöthet.

Loth für Bleiarbeiter

wird auf die Weise bereitet, daß man 20 Pfd. Blei und 10 Pfd. Zinn in gelinder Wärme zusammenschmelzt und alsdann in eine Sandform ausgießt. Man benutzt dieses Loth, um bleierne Platten oder Röhren zusammenzufügen.

Schriftmetall.

Die Basis des Schriftmetalles ist Blei, welchem die Schriftgießer den 4ten Theil seines Gewichtes Spießglanzkönig und manchmal Zinn, Kupfer und Zink in verschiedenen Verhältnissen zusetzen. An einer guten Legirung für diesen Zweck fehlt es indessen noch. Sie möchte vielleicht auf die Weise verbessert werden können, daß man die metallischen Bestandtheile nach dem Verhältniß ihres Atomgewichtes mit einander verbindet.

Bleischrot.

Man schmelzt zuerst 20 Ctr. weiches Zungenblei in einem eisernen Topf, streut alsdann eine Metze Steinkohlengestübbe rings um die Ränder, um das Eisen gegen das Arsenik zu sichern, von welchem man, entweder weißes oder gelbes, 40 Pfd. zusetzt, den Topf verschließt, den Verschluß mit Thon verstreicht und alsdann den Topf 3 Stunden lang einer Rothglühhitze aussetzt. Alsdann wird der Topf geöffnet, das Arsenikblei abgeschäumt und in Sandformen ausgeschöpft.

20 Ctr. weiches Zungenblei werden alsdann geschmolzen und dem Arsenikblei zugesetzt. Man macht Versuche, diese Bleimasse 2 Fuß hoch in Wasser zu tröpfeln und wenn das Schrot nicht rund ausfällt, so macht sich noch ein Arsenikzusatz nöthig. Hat endlich die Masse die rechte Mischung erlangt, so wird das Metall in einen Durchschlag geschöpft, aus welchem es 10 bis 120 Fuß tief, je nach der beabsichtigten Größe des Schrotes, in Wasser fällt.

Bleiglätte.

Diese ist immer bei den zur Silbergewinnung nöthigen Processen ein secundäres Product.

Berzelius nennt die Bleiglätte oxidum plumbicum und bezeichnet sie mit Pb: und ihr Atomgewicht mit 2,789000. Dr. Thomson nennt sie Blei-Protoxyd, bezeichnet sie mit Pb· oder mit 14000.

Um das Oel trocknend zu machen, setzt man ihm ein kleines Verhältniß Bleiglätte zu. Um einen Kitt für Behälter, oder Pflaster für chirurgische Zwecke darzustellen, bedarf es eines größern Zusatzes. Die Bleiglätte wird auch als ein Fluß oder Zuschlag den Materialien zugesetzt, aus welchen das Glas gewonnen wird.

Mennige.

In Deutschland werden 180 Pfd. Blei 8 Stunden lang auf dem Heerd eines Cupoloofens calcinirt, dabei beständig umgerührt, dann noch 16 Stunden in dem Ofen gelassen und nur zuweilen umgerührt.

Dieses calcinirte Blei, welches auch bekannt ist unter dem Namen Massicot, wird mit Wasser in einer Mühle gemahlen, auf den Schlämmheerd gebracht, und von da, nachdem es getrocknet ist, in steinerne Töpfe von solcher Größe, daß 32 Pfd. dieser Substanz einen solchen Topf etwas mehr, als zum 4ten Theile füllen. Mehrere dieser Töpfe werden horizontal in den Farbenofen gelegt, so daß die Flamme dieselben um-

spielen kann, und ein Stück Backstein wird vor die Oeffnung jedes Topfes gelegt. In diesem Ofen wird 48 Stunden lang ein Feuer unterhalten und die Substanz in den Töpfen alle halbe Stunden umgerührt. Nachdem das rothe Bleioxyd, oder die Mennige vollendet ist, wird sie durch ein Sieb geschlagen. Bei dieser Operation gewinnen 100 Pfd. Blei in der Regel 10 Pfd. an Gewicht.

In England macht man die Mennige aus Bleiglätte, die man in Töpfe bringt, und diese alsdann in einen Reverberirofen. Ein paar Tage lang wird ein gelindes Feuer unterhalten und die Bleiglätte häufig umgerührt.

Die Mennige wird meistentheils als Pigment benutzt. Berzelius nennt sie superoxidum plumbosum und bezeichnet sie mit Pp: und ihr Atomgewicht mit 2889000. Nach Dr. Thomson ist sie Deutoxyd des Bleies; er bezeichnet sie mit 2 PpO^3 und ihr Atomgewicht mit 14500.

Bleiweiß

wird gemacht, indem man $6\frac{1}{2}$ Pfund dünn ausgegossenes Blei zusammenrollt, so daß zwischen jeder Tour ein kleiner Raum übrig bleibt. Eine Menge irdener Töpfe werden alsdann zur Hälfte mit Essig gefüllt, und die Bleirollen dergestalt in die Mündung dieser Töpfe eingeschoben, daß sie den Essig nicht berühren. Ungefähr 560 dieser Töpfe werden alsdann in ein Beet von erschöpfter Gärberlohe, umschlossen von einem hölzernen Kasten, eingesetzt und mit Brettern bedeckt, welche von einem besondern Gestell getragen werden. Auf diese Bretter kommt eine frische Schicht von erschöpfter Gärberlohe und in dieselbe wiederum eine Quantität Töpfe, und so fort, bis sieben Schichten Töpfe übereinander gestellt sind.

Hier läßt man die Töpfe so lange, bis der Essig völlig verdunstet ist, wozu ungefähr 3 Monate gehören. Alsdann wird das Gestell eingerissen und das angefressene Blei aus dem Topfe herausgenommen. Da aber das Blei gewöhnlich so fest im Topfe steckt, daß der Arbeiter den Topf gegen einen festen Gegenstand anstoßen muß, so pflegt sich als eine Folge des eingeathmeten Bleistaubes bei den Arbeitern häufig die Bleicolik einzustellen; auch werden dabei viele Töpfe zerbrochen, in der Regel gegen 30 von jedem Satze zu 560 Stück.

In manchen Fabriken ist jedes solches Bette nur mit 280 kleinen Töpfen besetzt, welche ganz mit Essig gefüllt sind. Ueber diese Töpfe ist alsdann eine bretterne Decke gelegt und mit einer Menge von kleinen Löchern durchbohrt, damit der Essigdunst durchdringen kann. Dieser durchlöcherte Boden wird nun mit 3 Tonnen Bleirollen besetzt, und über denselben ist wieder ein anderer Boden auf ähnliche Weise, wie der untere durch Bretter gestützt. Wenn der Fabrikant auf diese Weise seine Materialien übereinander schichtet, so erhält er den dritten Theil mehr Bleiweiß, es werden keine Töpfe zerbrochen, und wenn man die Bleirollen gut mit einer Gießkanne anfeuchtet, so giebt es auch keinen Staub.

Ein Theil des auf diese Art gewonnenen Bleiweißes verbleibt in

der flockigen Gestalt, indem die Rollen bloß aufgewickelt werden; es wird in der Malerei zu feinen Arbeiten unter dem Namen Flockenweiß benutzt. Ein anderer Theil wird mit Wasser abgerieben, in kleine Stücken geformt und unter dem Namen Cerussa verkauft. Aber der größere Theil wird mit einem Zusatz von Kreide in Wasser abgerieben und in großen Stücken unter dem Namen Bleiweiß verkauft.

Zu diesen Bleirollen muß man dünn ausgegossenes Blei nehmen, denn das gewalzte Blei wird von den Essigdünsten nur wenig angegriffen.

Das Bleiweiß benutzt man meistentheils zur Malerei und nicht allein als ein weißes Pigment, sondern auch als eine Substanz, mit welcher andere Farben, selbst die dunkelsten, wegen seiner Undurchsichtigkeit gemischt werden.

Bleiweiß nennt Berzelius carbonas plumbicus und bezeichnet es mit Pb: $C:^2$ und das Atomgewicht mit 3339333. Dr. Thomson nennt es kohlensaures Blei, bezeichnet dasselbe mit Pb· C: und das Atomgewicht desselben nur mit 16750. Die gegenwärtige medicinische Facultät in London nennt das Bleiweiß plumbi subcarbonas.

Das Deutsche Bleiweiß wird aus dem Blei von Bleyberg in Kärnthen, wegen der Reinheit dieses Metalles, bereitet.

Man gießt das geschmolzene Blei auf eine gußeiserne Platte und, sobald es zu erstarren beginnt, giebt man der Platte eine schiefe Lage und erhält auf diese Weise eine Bleitafel von $\frac{1}{48}$ oder $\frac{1}{24}$ Zoll Stärke. Kühlt man diese Tafeln mit Wasser ab, so kann man mehrere Centner derselben in einem Tage gießen.

Statt der gewöhnlichen Töpfe wendet man 5 Fuß lange, 1 Fuß breite und 10 Zoll tiefe Kästen an. Der untere Theil der Kästen ist ein Zoll hoch ausgepicht und der obere Theil ist mit Queerstäben versehen. Die saure Mischung, mit welcher jeder Kasten versehen wird, besteht in manchen Fabriken aus 1 Gallone Essig und 1 Gallone Weinhefen; in 20 Pinten Weinhefen, $8\frac{1}{2}$ Pinten Essig und 1 Pfund Perlasche. Der Essig wird gewöhnlich aus Holzäpfeln und Wasser verfertigt.

Die dünn ausgegossenen Bleiblätter werden auf die gehörige Größe zugeschnitten und dergestalt auf die Stäbe im obern Theile des Kastens gehangen, daß sie weder sich selbst, noch die Seiten des Kastens, noch die saure Flüssigkeit berühren. Alsdann wird ein Deckel aufgelegt, und bedient man sich nun der Mistwärme, oder enthält die Mischung einen Zusatz von Perlasche, so werden die Fugen sorgfältig mit Papier verkleistert. Das gewöhnlichere Verfahren besteht darin, die Kästen in einem großen Zimmer aufzustellen, in welchem durch Ofenwärme eine Temperatur von 86° F. unterhalten wird. Bei einer höhern Temperatur würde die saure Flüssigkeit zu schnell verdunsten.

Nach ungefähr 14 Tagen ist die Operation vollendet, und man findet die Bleiblätter von der Stärke eines Viertelzolles in Bleiweiß verwandelt und an manchen Stellen mit Bleizuckercrystallen besetzt. So viel man mit einem mäßigen Grade von Kraft abbringen kann, wird sehr sorgfältig gewaschen. Dieses Waschen gilt für den feinsten Theil des ganzen Verfahrens. Es kommt nämlich während des Wa-

schens ein weißer Schaum zum Vorschein, der abgenommen und durch Zusatz von etwas Perlasche in treffliches Bleiweiß verwandelt und als eine der trefflichsten Sorten verkauft wird. Der Rückstand wird mit reinem schwefelsauren Baryt, den man aus Tyrol bezieht, in verschiedenen Verhältnissen vermischt, nämlich je nach dem Markte, für welchen der Artikel bestimmt wird.

In Frankreich macht man erst eine Bleiauflösung, indem man 174 Pfunden fein gemahlener Bleiglätte 65 Pfund brenzlichen Holzessig von solcher Stärke zusetzt, daß $22\frac{1}{2}$ Gran dieser Säure 25 Gran gut crystallisirtes unterkohlensaures Natron zu sättigen vermögen. Gewöhnlich wird noch 15 bis 20mal soviel Wasser zugesetzt. Nachdem man diese Mischung eine kurze Zeitlang sich überlassen hat, decantirt man den klaren Theil und schüttet auf das Sediment etwas frische Säure und Wasser, um alles Oxyd aufzulösen, welches bei'm ersten Verfahren rückständig geblieben seyn könnte. Die klare, von dem Rückstand abgegossene, Auflösung kommt in große, aber flache bedeckte Behälter, in welche man aus einer großen Menge von Röhren Kohlensäuregas streichen läßt. Dieses Kohlensäuregas stellt man auf die Weise dar, daß man in einem verschlossenen Ofen Holzkohlen verbrennt und die verbrannte Luft in die Flüssigkeit übertreten läßt. Wenn kein Bodensatz mehr sich zu bilden scheint, zieht man die Flüssigkeit in einen tiefen Behälter ab, läßt sie hier einige Stunden lang stehen und zieht den flüssigen Theil wiederum ab, um ihn mit mehr Bleiglätte zu verbinden. Man macht auch einen Zusatz von frischer Säure.

Ein Theil des Bodensatzes im Behälter wird gut gewaschen und giebt ein Bleiweiß von mattmilchweißer Farbe. In der Regel wird das Waschen nicht mit aller nöthigen Sorgfalt betrieben, indem die Käufer sogar einem Bleiweiß, welches ein wenig in's Bläuliche spielt, den Vorzug geben. Diese Farbe rührt von dem Kupfergehalte der Bleiglätte her und wird sich immer vorfinden, sobald der Bodensatz nicht zu sehr gewaschen wird. Manchmal hat man eine etwas graulische Farbe gern, die dadurch entsteht, daß man eine kleine Quantität gewöhnliches Elfenbeinschwarz zusetzt. Diese Substanz muß indessen mit dem Bleiweiße sehr gut gemischt werden.

Das Bleiweiß wird alsdann geformt, indem man die gut abgetropfte Masse in glasirte Töpfe von besonderer Gestalt bringt, um diejenige der Holländischen Bleiweißkuchen nachzuahmen. Die Kuchen werden in blaßblaues Papier gepackt, dessen Reflex das Bleiweiß in angenehmer Farbe erscheinen läßt.

B l e i z u c k e r.

Dieses Salz wird in manchen Künsten, wie z. B. in der Malerei, häufig angewendet. Bei der Kattundruckerei gehört es in der That zu den gewöhnlichsten Vorbereitungsmitteln, nämlich zu den sogenannten Beizen.

Zur Darstellung des Bleizuckers pflegte man sonst folgendes Verfahren anzuwenden: man hieb gegossenes Blei mit einem Meißel in Stü-

cken, brachte letztere in Pfannen und goß auf dieselben so viel Essig, daß sie nicht vollständig bedeckt wurden. Der Theil, welcher nicht in die Säure eingetaucht war, oxydirte sich in kurzer Zeit, und da die Stücken den Tag über mehrmals umgerührt wurden, um die der Luft oder der Säure ausgesetzten Oberflächen zu verändern, so lös'te sich das Oxyd allmälig in Essig auf. Wenn die Säure mit dem Oxyd gesättigt war, wurde die Flüssigkeit aus den verschiedenen Pfannen in einen verzinnten kupfernen Kessel geschüttet und um ein Dritttheil eingekocht. Die Flüssigkeit wurde alsdann filtrirt und abermals eingekocht, bis sich aus einem Versuch ergab, daß sie zum Crystallisiren hinlänglich concentrirt sey. Man decantirte sie hierauf und setzte sie zum Crystallisiren hin. Die erste Aernbte bestand aus großen, weißen, nadelförmigen Crystallen, und aus der Mutterlauge erhielt man durch ferneres Abrauchen gefärbte Crystalle.

Die Farbe dieser Crystalle mochte wohl von dem im Essig befindlichen Oele herrühren.

Die Holländischen Fabrikanten wenden solchen destillirten Essig an, der von allen öligen Theilen rein ist Destillirter Cidereſſig giebt, wie die Erfahrung gelehrt hat, einen sehr reinen Bleizucker, der von Anfang bis zu Ende der Operation ganz gleichförmig ausfällt. In England und Frankreich bedient man sich jetzt eines sorgfältig von Theer befreiten Holzessigs.

Da 100 Theile Bleizucker zusammengesetzt sind aus 58 Theilen Bleioxyd, 26 Theilen trockener Essigsäure und 16 Theilen Wasser, so muß man die Sättigungscapacität des Holzessigs untersuchen. Wenn diese Säure 8° B. besitzt, so braucht man auf 58 Pfund Bleiglätte in der Regel 68 Pfund Säure. Die Auflösung erfolgt augenblicklich und geht so rasch von statten, daß eine beträchtliche Wärme entsteht, die den Bleizucker in Auflösung erhält. In der Regel wendet man aber etwas Feuerwärme an und setzt auch einiges Wasser zu, um diese Auflösung zu unterhalten, bis die Flüssigkeit klar geworden ist und in die Crystallisirgefäße abgezogen werden kann.

Die Crystalle wiegen gewöhnlich 75 Pfund, werden abgetropft und sorgfältig getrocknet. Die Mutterlauge enthält an 25 Pfund Bleizucker und giebt durch Abdampfung einen großen Theil desselben her, jedoch sind die letztern Crystalle nicht so schön, als die erstern. Wenn die Mutterlauge keine Crystalle mehr giebt, vermischt man sie mit unterkohlensaurem Natron, worauf ein Niederschlag von kohlensaurem Blei erfolgt, das man bei künftigen Operationen wie Bleiglätte verarbeitet.

Vortheilhafter ist es, zuerst die Mutterlauge der Säure und der Bleiglätte zuzusetzen, wodurch man ziemlich 100 Pfd. guten Bleizucker, statt der 75 Pfund von der ersten Crystallisation, erhält. Aber dieses Verfahren kann nicht lange Zeit fortgesetzt werden, denn die Flüssigkeit wird fettig, wodurch einmal die Crystallisation und dann auch das Abtropfen des Bleizuckers behindert wird, so daß man keine Mutterlauge mehr der Auflösung zusetzen darf, sondern besser thut, dieselbe durch unterkohlensaures Natron zu zersetzen.

Um einen sehr weißen Bleizucker darzustellen, darf das Metall oder die Bleiglätte nicht im Geringsten mit Kupfer verunreinigt seyn. Das Kupfer giebt indessen dem Bleizucker einen schwachbläulichen Schiller, der manchen Käufern angenehm in's Auge fällt.

In dieser Auflösung der Bleiglätte in der Säure bleibt noch ein sehr kleiner Rückstand, der wie ein Silbererz behandelt werden kann, denn er enthält wirklich Silber, verbunden mit Kupfer-Oxyd, Blei-Oxyd und einigen erdigen Substanzen.

Bei dieser Fabrikationsart des Bleizuckers bringt es großen Vortheil, daß man die Auflösung nicht abzurauchen braucht, denn sie wird durch's Kochen zersetzt, und ein Theil des Bleizuckers in Bleiweiß verwandelt, welches sich in Pulvergestalt absondert.

Eine Auflösung des Bleizuckers in Wasser wendet man an, um die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff oder von Schwefelwasserstoff-Alkalien in Mineral-Wässern, wie auch die Anwesenheit der Bor-Säure und Kohlensäure zu entdecken.

Berzelius nennt den Bleizucker acetas plumbicus cum aqua und bezeichnet ihn mit P: $A^{-2} + 6\ H^2\ O$, und sein Atomgewicht mit 4750800. Dr. Thomson nennt den Bleizucker essigsaures Blei und bezeichnet ihn mit $P \cdot A^{-} + 3\ H \cdot$ und das Atomgewicht mit 23625.

Salpetersaure Bleiauflösung.

Bleischnitzel oder granulirtes Blei lösen sich in jeder schwachen Salpetersäure äußerst leicht auf.

Proust empfahl der Artillerie hölzerne Stöcke mit salpetersaurer Bleiauflösung getränkt, statt der gewöhnlichen Zündruthen.

Turner's Patent-Gelb.

Diese Metallfarbe läßt sich darstellen, wenn man auf Bleiglätte ein Drittel ihres Gewichtes starke Salzsäure schüttet, sie 24 Stunden lang stehen läßt und die weiß gewordene Bleiglätte schmelzt, wodurch sie gelb wird.

Diese Farbe läßt sich auch darstellen, wenn man Mennige oder Bleiglätte mit $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Kochsalz und ein wenig Wasser zusammenreibt, diese Masse der Hitze aussetzt und dann das kohlensaure Natron aus dem mineralischen Gelb auswäscht.

Man bedient sich dieses Präparates in der Malerei, da aber das chromsaure Blei eine weit schönere Farbe giebt, so hat die Consumtion dieses Artikels sehr abgenommen. Die Anwendung dieses Pigmentes gewährt den Kutschenmachern oder Anstreichern eine große Erleichterung, denn die meisten wurden ein frühzeitiges Opfer der Dämpfe des Opermentes, welcher sonst angewendet wurde.

Zinn.

Es kommen verschiedene Sorten dieses Metalles auf den Markt.

Das Cornische Blockzinn kommt in großen Blöcken von 300 Pfd. oder in kleinern Blöcken von 30 oder 35 Pfd. Man gewinnt

es aus einem mit Kupferkies vermischten Zinnerz. Es enthält nur $\frac{1}{500}$ anderer Metalle, selten indessen mehr, als $\frac{1}{100}$ Kupfer, welches, wenn das Metall aufgelöst ist, sich in Gestalt eines schwarzen Oxydes abscheidet.

Raffinirtes Block-Zinn kommt in kleinen Stangen von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfd. oder auch in Stäben von $\frac{1}{2}$ Pfund.

Feines Zinn oder Scharlach-Zinn kommt in Blöcken von 120 oder 130 Pfd., aber gewöhnlich in Bruchstücken, welche wie ein Steinklumpen aussehen. Diese Gestalt giebt man den Blöcken absichtlich, indem man dieselben, während sie noch warm sind, aus einer großen Höhe herabfallen läßt. Man erhält dieses Zinn aus dem reinen Zinn-Oxyd von Cornwall. Es ist sehr glänzend, und das reinste Englische Zinn enthält selten mehr als $\frac{1}{10000}$ Eisen, und der Centner desselben wird gewöhnlich um 20 bis 30 Schillinge theuerer als das Blockzinn verkauft.

Deutsches Zinn in Backsteinen von 8 bis 10 Pfd.; enthält viel Eisen und bekommt gern Rostflecken.

Malacca-Zinn wird aus Ostindien in pyramidenförmigen Klumpen von verschiedener Größe und von $\frac{1}{2}$ Pfd. bis $1\frac{1}{4}$ Pfd. Schwere eingeführt. Dieses Zinn gilt für das reinste und wird zu Orgelpfeifen und andern guten Arbeiten benutzt.

Das Banca-Zinn kommt aus Siam in flachen Blöcken von 120 oder 130 Pfund, und ist ebenfalls sehr rein.

Die Zinnerzproben.

Am gewöhnlichsten werden die schon aufbereiteten Zinnerze der mercantilischen Probe unterworfen. Wenn dieses nicht der Fall ist, so muß man, um Stuffwerk zu probiren, ähnliche Röst- und Wascharbeiten, wie im Großen vorangehen lassen. Reiner Zinnstein ist leicht zu reduciren. Es bedarf dazu nur eines Kohlentiegels und eines sehr stark ziehenden Windofens, oder des Gebläses *). Ueberhaupt verlangen die Zinnproben, wenn sie genau seyn sollen, eines Feuersgrades, der dem bei Eisenproben anzuwendenden gleich ist. Der Röstung bedürftige Zinnsteine müssen sehr sorgfältig und zuletzt mit Kohlenstaub desoxydirend geröstet werden.

Die eisenreichen probirt Lampadius jetzt durchgängig mit dem besten Erfolge durch Zuschlag von 6 bis 12 p C. Quarzmehl mit Oel angefeuchtet in einem Kohlentiegel. Auf diese Art hat er selbst aus 10procentigen Schlacken noch Zinn ausgebracht. Bei andern Zinnerzen wende man nach der Art ihrer Gemengtheile Kalk oder andere Erdenflüsse an. Die Probe mit schwarzem Fluß und Borax bleibt immer unsicher. Diese mercantilische Zinnprobe ist noch nicht auf allen Hütten eingeführt, und man begnügt sich oft mit der Probe, wieviel ein Cubikzoll Zinnstein wiegt, oder mit dem Ansehen desselben.

---

*) In England setzt man ein Gemenge aus 2 Unzen Zinnstein mit 4 p.C. Steinkohlenpulver in einem feuerfesten Thontiegel in den mit Coaks zu feuernden Windofen als Probe ein.

Die controllirende Probe auf dem nassen Wege ist etwas umständlich. Man muß das Zinnerz nach dem Abrösten mit 3 Theilen caustischem Kali in einem kleinen Eisentiegel schmelzen und darauf die geschmolzene Masse in Salzsäure auflösen. Das Zinn kann aus dieser Auflösung nach dem Filtriren durch Zink gefällt werden. Daß hiebei ein Kupfergehalt berücksichtigt werden muß, ist einleuchtend. Zinnschlacken werden, wie Lampadius gefunden hat, leicht durch Salzsäure aufgeschlossen, und zwar so, daß ihre Kieselerde als Gallerte zurückbleibt.

Die Betriebsproben erstrecken sich auf Schmelzversuche mit mancherlei Zuschlägen.

Deutsches Zinn.

Es wird gewöhnlich in Gestalt des Oxydes gefunden und in Gebläsöfen geschmolzen, die in verschiedenen Ländern eine verschiedene Höhe haben. Das Erz wird erst gepocht und dann geschlämmt.

Fig. 279 ist der Grundriß (in gleicher Lagehöhe mit der Form) der niedrigen Gebläsöfen, in welchen man mit einigen geringen Abänderungen in Cornwall und in Sachsen das Zinn schmelzt.

Fig. 280 ist der verticale Durchschnitt.

a, die Form, in welche die Düsen von ein paar hölzernen Bälgen oder einem Cylindergebläse eingelegt werden.

b, der Heerd des Ofens, entweder mit Thon ausgestoßen oder aus einer Granitplatte bestehend.

c, der obere Tiegel zur Aufnahme des Metalles, welcher aus dem Auge des Ofens fließt.

d, ein steinerner Rand, auf welchem etwas Kohlengestübbe aufgeschichtet ist, um gelegentlich das im Tiegel c angesammelte Zinn damit zu bestreuen.

ef, 2 starke Seitenwände und in der einen derselben die Thür k zum Aufgeben der Post. Dieser gegenüber öffnet sich eine andere Thür in eine Sublimirkammer, die in Fig. 280 mit punctirten Linien angegeben ist. Im Englischen Schmelzofen ist diese Sublimirkammer nicht angebracht.

ghb, der Feuerraum.

k, die Oeffnung, durch welche das Erz und die Steinkohlen in den Feuerraum eingetragen werden.

lm, der Heerd des Laboratoriums, auf welchen das Zinn aus dem obern Tiegel c in den unteren n gelangt, so oft das Auge des Ofens m aufgestochen wird.

Dieser Ofen ist in der Regel 6 bis 8 Fuß von der Heerdsohle bis zur Oeffnung k hoch.

Zu Schlackenwald in Böhmen wird das Zinnerz, welches mit Eisenkies und Arsenikkies vermischt ist, erst gepocht, geschlämmt und in Posten von 4 Centnern in einem Reverberirofen 3 bis 6 Stunden lang geröstet. Das weiße Arsenik wird in einer 300 Fuß langen Sublimirkammer gesammelt, welche eine horizontale Verbindung zwischen dem Ofen und seinem Schlote bildet. Diese Sublimirkammer

wird des Jahres 2mal geöffnet und gegen 50 Ctr. weißes Arsenik jedesmal herausgenommen. Ein Theil des weißen Arseniks wird mit Schwefel in gußeisernen Retorten destillirt und dadurch in rothes und gelbes Arsenik verwandelt.

Das geröstete Erz wird auf Schlämmheerden bearbeitet, und die jetzt leichter gewordenen Kiese werden von dem Wasser fortgeführt. Jeden 40 Centnern des gerösteten Erzes nimmt auch das Wasser des Schlämmheerdes 14 Pfd. grünen Vitriol.

10 Ctr. dieses geschlämmten Erzes werden gut befeuchtet, alle 24 Stunden in einem niedrigen Ofen geschmolzen und mit Kohlenlösche behandelt, um die Gluth des Feuers zu mäßigen. Das Schmelzen dauert 16 Stunden. Man sticht binnen dieser Zeit 4mal ab und erhält im Ganzen 4 Ctr. Zinn. 100 Cubikfuß oder 920 Pfd. Holzkohlen werden bei dieser Operation consumirt.

Fig. 281 giebt einen verticalen Durchschnitt der Hohenöfen, welche ebenfalls zum Schmelzen der Zinnerze zu Schlackenwald in Böhmen angewendet werden.

Fig. 282 ist der Grundriß eines solchen Ofens in gleicher Lagehöhe mit seiner Form.

a, Die Thür des Ofens gerade über dem Feuerraum und unter der Sublimirkammer, durch welche die Gicht aufgegeben wird. Die Sublimirkammer ist über dem Ofen angebracht und in der Figur durch punctirte Linien angedeutet;

b, der Feuerraum, welcher gegen 15 Fuß hoch ist;

c, das Fundament des Ofens unter der Sohle mit dem Abzug d zum Aushauchen der Feuchtigkeit;

e, die Form;

f, der obere Tiegel, mit einer Mischung von Thon und Holzkohlengestübbe ausgefüttert;

g, der untere Tiegel, in welchen sich das Metall ergießt, wenn das Auge aufgestochen wird.

In diesen Oefen wird 14 Tage lang ohne Unterbrechung geschmolzen, und man erhält in dieser Zeit aus 300 Ctrn. aufbereitetem Erz 125 Ctr. Zinn, wobei 210 Ctr. Holzkohlen consumirt werden. Dieser Ofen consumirt folglich nur $\frac{7}{10}$ der Holzkohlen, die zum Schmelzen derselben Erzquantität in niedrigen Gebläsöfen erforderlich sind. Zugleich macht man auch eine beträchtliche Zeitersparniß, da dieser Hochofen nur einen Tag mehr, als der andere braucht, um die doppelte Quantität Metall zu liefern.

Man hat mit diesen hohen Gebläsöfen auch Versuche in Cornwall angestellt, welche die Erwartung nicht befriedigt haben, wahrscheinlich weil man die genaue Rücksicht nicht kennt, welche gewissen Theilen des Verfahrens gewidmet werden muß.

Kornzinn.

In Cornwall gewinnt man das Alluvial-Zinnerz oder Stromzinn aus den Stromwerken oder Seifenwerken. Es besteht aus reinem Zinn-Oxyd ohne eine Beimischung von Schwefelkies, Arsenik,

Blende oder Kupfer und wird in niedrigen Gebläsöfen, nach Art der deutschen eingerichtet, aber oben offen, geblasen. 15 Ctr. reines Erz geben in 12 Stunden gewöhnlich 10 Ctr. Korn=Zinn, wobei 280 Cubikfuß oder 23 Ctr. Kohlen consumirt werden.

Die Sohle des Ofens besteht aus einer Granitplatte, und da das Auge des Ofens beständig offen ist, so fließt das Metall in einer 3 Fuß langen Rinne, damit man die Schlacken in einen andern Tiegel abstreichen kann. Hierauf wird das Zinn in einen eisernen Kessel geschöpft und hier auf die Weise raffinirt, daß man in Wasser getauchte Holzkohlenstücken unter der Oberfläche desselben erhält, dann die Masse abschäumt und in Formen schöpft.

Die Schlacken kommen 4mal in denselben Ofen und werden alsdann noch gepocht, um alle Metallkörner abzusondern.

Grubenblock=Zinn.

Das Gruben=Zinn von Cornwall oder dasjenige, welches auf Gängen gebaut wird, pflegt man zu pochen, zu schlämmen und dann in einem Reverberirofen zu rösten. Das geröstete Erz wird wiederum gepocht und auf dem Schlämmheerde bearbeitet, bis es so rein geworden ist, daß es, vermöge der Probe, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ seines Gewichtes Zinn enthält. Alsdann wird es an die Schmelzhütten verkauft.

Das geröstete Erz wird mit ein wenig Steinkohlen und etwas gelöschtem Kalk vermischt, die Mischung gut befeuchtet und in einem Reverberirofen von 7 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und 15 Zoll Tiefe in Posten von 7 Ctr. geschmolzen, und giebt $\frac{2}{3}$ seines Gewichtes Zinn.

Um 100 Pfd. Zinn zu gewinnen, werden bei'm Rösten 38 Pfd. Steinkohlen und bei'm Schmelzen 170 Pfd., im Ganzen also 208 Pfd. consumirt.

Das in den Schlacken zurückbleibende Zinn wird durch Pochen und Schlämmen ausgeschieden, heißt prillion und wird alsdann zu einer Masse zusammengeschmolzen.

Raffinirtes Block=Zinn.

Das Block=Zinn oder gemeine Zinn wird auf die Weise raffinirt, daß man es bei gelinder Wärme auf dem Heerd eines Reverberirofens schmelzt und, sobald es geschmolzen ist, in einen eisernen Kessel abfließen läßt, unter welchem ein kleines Feuer angezündet ist. Die am wenigsten schmelzbaren Substanzen bleiben auf dem Heerde zurück. Das Zinn im Kessel wird auf die Weise noch weiter raffinirt, daß man es in einen Löffel nimmt und öfters in den Kessel zurückschüttet, abschäumt, zuletzt eine Zeitlang geschmolzen erhält, und dann nur den oberen Theil abschöpft.

Mit gepülvertem Zinn zu versilbern und zu vergolden.

Eine Quantität reines Zinn wird geschmolzen, in eine Kornbüchse geschüttet und heftig geschüttelt. Nachdem das Metall kalt geworden ist, hat es die Gestalt eines sehr feinen grauen Pulvers. Man siebt

es, um die groben Theilchen abzusondern, und vermischt es hierauf mit geschmolzenem Leim.

Soll es nun angewendet werden, so verwandelt man es durch einen Zusatz von Wasser in einen dünnen Brei und trägt es mit einem weichen Pinsel gerade so, wie jede andere Farbe, auf. Nachdem der Ueberzug trocken geworden ist, nimmt er sich wie eine gewöhnliche graue Wasserfarbe aus, aber nachdem er mit einem geschliffenen Agat polirt worden ist, erlangt derselbe eine glatte Oberfläche, wie polirtes Zinn. War der Leim zu stark, so richtet man mit dem Polirstein nichts aus, und war der Leim zu schwach, so bröckelt sich das Zinnpulver bei'm Poliren ab. Man trägt alsdann einen weißen oder goldfarbenen Firniß sogleich auf, je nachdem man eine Versilberung oder Vergoldung nachahmen will.

Auf diese Weise überzieht man Holz, Leder, Eisen, oder andere Artikel, welche in beständiger Benutzung sind, und giebt ihnen ein sehr schönes äußeres Ansehen, auf welches die Witterung keinen zerstörenden Einfluß äußert.

Compositions-Zinn (pewter).

Es giebt drei Arten dieser Zinnlegirung, welche in England plate pewter, trifle pewter und ley-pewter genannt werden.

Die erste Sorte wird zu Schüsseln und Tellern verarbeitet. Sie ist die beste und enthält den kleinsten Zusatz von andern Metallen. Das Zinn bildet nämlich von allen drei Sorten die Basis. Siebzehn Pfd. Spießglanzkönig und 100 Pfd. Zinn geben ein gutes Compositionszinn erster Sorte. Manche setzen auch eine kleine Quantität Kupfer, Zink oder Wismuth zu. Ein sehr schönes Metall von silberartigem Aussehen erhält man aus 100 Pfund Zinn, welche man mit 8 Pfund Spießglanzkönig, 4 Pfund Kupfer und 1 Pfund Wismuth zusammenschmelzt.

Die zweite Sorte (trifle pewter) verarbeitet man zu Bierbechern. Der Qualität nach ist diese Sorte geringer, als die vorhergehende.

Die dritte Sorte (ley pewter) wird zu Weingemäßen und großen Gefäßen verarbeitet. Ihrer specifischen Schwere nach, muß sie mehr als $\frac{1}{5}$ Bleizusatz enthalten.

Der Gebrauch solcher Gefäße ist von Mehrern als ungesund geschildert worden. Folgende Versuche zeigen indessen den Irrthum dieser Ansicht. Neun Gefäße wurden aus verschiedenen Sorten Compositionszinn gegossen, mit kochendem Essig gefüllt und drei Tage lang aufbewahrt. Der Essig aus den acht ersten Gefäßen wurde mit schwefelsaurem Kali geprüft und verrieth nicht die geringste Spur von aufgelöst'em Blei. Der Essig des neunten Gefäßes enthielt indessen aufgelöst'es Blei. Mit Schwefelwasserstoffwasser entdeckte man in dem Essig der acht ersten Gefäße aufgelöst'es Zinn.

Diese Versuche wurden dreimal mit Essig von verschiedener Stärke wiederholt und stets dieselben Resultate gewonnen.

Das Zinn ist nicht nur auflöslicher und leichter zu oxydiren, als das Blei, sondern wird auch vom Essig leicht angegriffen. Das Blei

hingegen gar nicht. Nachdem der Essig aus den Gefäßen gegossen worden war, hatten letztere allerdings eine Bleifarbe, aber das geringste Reiben löst die schwache oberflächliche Schicht, aus welcher das Zinn ausgezogen worden ist, vollkommen ab und versetzt das Gefäß wieder in seinen ursprünglichen Zustand.

Es ist auch eine allgemein bekannte Sache, daß das schlechteste Compositionszinn, das z. B. 20 Procent Blei enthält, nie zu solchen Gefäßen verarbeitet wird, in welchen man Nahrungsmittel und Getränke bereitet und aufbewahrt. Sollte aber auch ein Zinngießer diese Zinnsorte zu dergleichen Gefäßen verarbeiten, so entsteht dennoch für die Gesundheit nichts Nachtheiliges daraus, denn man kann Essig in Gefäßen aufbewahren, welche mit 33 oder 50 Procent Blei legirt sind, ohne daß man in solchem Essig die geringste Spur von Blei zu entdecken vermag.

Was nun das Arsenik anlangt, welches Malouin, Geoffroy und Margraaf in manchen Zinnsorten entdeckt haben, so ist die angebliche Gefahr durch die Schrift, welche Payen über diesen Gegenstand auf Befehl der Pariser Polizei geschrieben hat, als ganz ungegründet dargestellt worden. Er bemerkt nämlich, daß eine Schüssel aus Compositionszinn, welche er zwei Jahre lang zu allen seinen Mahlzeiten benutzt hatte, während dieser Zeit nur 4 Gran ihres Gewichtes verloren habe und daß das Arsenik, welches in diesen 4 Gran enthalten seyn könne, wenn es wirklich in den Magen gelangt und nicht der ganze Gewichtverlust durch Abscheuern entstanden sey, täglich ungefähr $\frac{1}{5780}$ Gran betragen habe.

Bidbery-Waare.

Die Bidbery-Waare ist von schwarzer Farbe, und da sie nie verschießt und, wenn sie den Glanz verloren hat, leicht wieder herzustellen ist, als ob sie neu sey, so läßt sie sich sehr gut zu Tintenfässern und für ähnliche Zwecke benutzen, und zwar besser noch als die braune Bronze, welche jetzt für dergleichen Artikel in Gebrauch ist.

Die Bidbery-Waare wird aus einer Zusammenschmelzung von 24 Pfd. Zinn und 1 Pfd. Kupfer verfertigt. Diese Metallegirung hat eine weiße Farbe, und man gießt daraus auf die gewöhnliche Weise die gewünschten Artikel, die dann abgeputzt, mit einem Messer geschabt und mit der dauerhaften schwarzen Farbe gefärbt werden. Zu diesem Behuf werden gleiche Theile gepülverter Salmiak und röthliche Salpetererde, die man in der Nachbarschaft von Bidbery findet, mit ein wenig Wasser in einen Teig verwandelt und auf das Metall gerieben, welches davon eine dauerhafte schwarze Farbe erhält. Manchmal verändert sich allerdings diese schwarze Farbe etwas in's Bräunliche, aber dann kann man sie sogleich wieder herstellen, wenn man die Metalloberfläche mit etwas Oel oder Butter reibt.

An manchen Orten Indien's schmelzt man 16 Unzen Kupfer, 4 Unzen Blei und 2 Unzen Zinn zusammen, gießt das flüssige Metall in Eingüsse und schmelzt dann 3 Unzen dieser Metallmischung mit 16 Unzen Zink. Hieraus werden nun die verlangten Artikel gegossen.

Da die Salpetererde nicht allein Salpeter, sondern auch Kochsalz enthält, so pflegt man an manchen Orten, wo jene Erde nicht zu haben ist, eine Auflösung aus 1 Unze Salmiak, $\frac{1}{4}$ Unze Salpeter, $\frac{1}{4}$ Unze Kochsalz und $\frac{1}{5}$ Unze blauem Vitriol zu machen und die Artikel damit zu waschen. Der blaue Vitriol möchte indessen ganz wegzulassen seyn.

Kupfer.

Das Kupfer wird in verschiedener Gestalt verkauft, z. B. in Kuchen, in kleinen, rundlichen Körnern, (bean shot) in zackigen Stückchen (feathered shot) und in 6 Zoll langen Stücken (Japan copper).

Die gute Qualität des Kupfers liegt in der Fähigkeit desselben, mit Silber eine Legirung einzugehen, ohne etwas an seiner Streckbarkeit unter dem Hammer oder unter den Walzen zu verlieren. Das schwedische Kupfer ist in dieser Hinsicht das beste; aber in neuern Zeiten haben die Dänen oder vielmehr die Norweger das schwedische Zeichen auf Kupfer von geringer Qualität geschlagen und dadurch diesen Artikel verdächtig gemacht.

Die Platirer in Birmingham und der Umgegend wechseln die kupfernen Münzen der Königin Anna und Georg I und II um das Doppelte ihres Normalwerthes ein. Aus der dunkeln Farbe und der Weichheit dieser Münzen, denn das Gepräge hat sich stark abgenutzt, scheint sich zu ergeben, daß sie aus reinem schwedischen Kupfer geschlagen worden sind. Das englische Kupfer ist von weit geringerer Qualität.

Das Zugutemachen der Kupfererze.

Es besteht in dem Ausbringen des größten Theiles vom Kupfer auf dem Wege des Schmelzens. Ein geringerer Theil dieses Metalles wird auf dem nassen Wege durch Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxyds mittelst Eisen ausgebracht; auch werden einige Kupfererze bloß auf Vitriol benutzt. Ein Theil von Kupfer wird gelegentlich mit auf Silber- und Goldhüttenwerken erhalten. Bringen die eigentlichen Kupferhüttenwerke güldisches oder silberhaltiges Kupfer aus, so wird dieses verschiedenen Scheideprocessen unterworfen.

Die Kupfererzproben.

Die mercantilische Probe, nach welcher das Ausbringen im Großen berechnet werden soll, gleicht mit Ausnahme einiger ihr gegebenen Zuschläge den großen Schmelzprozessen selbst, nur daß man nicht auf Kupferstein, sondern auf Schwarzkupferausbringen arbeitet und das Schwarzkupfer gar macht. Vor allen Dingen müssen die zu probirenden Erze, vorzüglich die geschwefelten und arsenikhaltigen, sorgfältig abgeröstet werden. Bei den oxydirten und säurehaltigen ist die Röstung, um Wasser oder Kohlensäure auszutreiben, kaum nöthig. Um das bei der ersten gelinden Röstung entstehende schwefel- und arsenikfaure Kupferoxyd völlig zu zersetzen, reibt man das Erz so oft auf und versetzt es mit Kohlenpulver, bis es rauchfrei glühet. Reichere Erze werden darauf allein mit 3 Gewichtstheilen schwarzem Fluß uud $\frac{1}{2}$ Ctr. cal-

cinirtem Borax beschickt; ärmere hingegen bedürfen, damit sich das Kupfer gehörig ausziehe, eines Zuschlags von 10 bis 50 Probirpfund Blei oder etwas mehr Mennige oder Glätte. Letztere Substanzen lassen sich inniger, als gekörntes Probirblei mit dem Erze mengen. Die Reduction erfolgt in Probirtuten durch ein gutes Windofenfeuer. Der erhaltene König ist Schwarzkupfer. Sehr eisenreiche Kupfererze können auch nach völliger Abröstung mit 20 bis 50 p.C. Quarz (auf 68 Eisenoxyd 32 Kiesel) und dem Zusatz von etwas Oel bei starkem Windofen- oder Gebläsefeuer reducirt werden. Ist das Verhältniß gut getroffen, so erhält man einen Garkupferkönig. Das Schwarzkupfer wird mit einem Zusatz von 10 bis 40 Pfd. Blei — wenn der König nicht schon bleiisch genug ist — und einem dem Schwarzkupfer gleichen Gewicht calcinirten Borax auf einem flachen Scherben bei lebhaftem Feuer durch ein oxydirendes Schmelzen bei anfangender Weißglühhitze gar gemacht, und so besteht der ganze Proceß a.) in einem desoxydirenden Rösten; b.) in der Reduction des Gerösteten zu Metall und c.) in der Scheidung der mit dem Sauerstoff näher verwandten Metalle; bei welcher letzteren Operation, so gut wie bei der Arbeit im Großen, ein ziemlicher Antheil Kupferoxyd mit in die Schlacke tritt. Arme Kupfererze geben 0,5 bis 3 Pfo.; mittlere 3 bis 20 Pfd., und reichere über 70 Pfund Garkupfer.

Damit man den wahren Kupferverlust bei irgend einem Processe beurtheilen könne, ist von Zeit zu Zeit die controllirende Probe mit Erzen und Producten zu unternehmen. Geröstete Erze oder ungeröstete kupferreiche Massen, als Schwarzkupfer, auch Schlacken, sind mit dem 2 bis 10fachem Gewichte rauchender Salpetersäure stark zu digeriren und nach völliger Zersetzung mit liquidem Aetzammoniak zu übersättigen. Diese Solution läßt bei dem Einsieden Kupferoxydülhydrat fallen, welches, getrocknet und in bedecktem Tiegel ausgeglühet, Kupferoxydül giebt. Daß man hiebei auf einen Gehalt von Zink, Nickel und Kobalt Rücksicht zu nehmen hat, versteht sich.

Die Betriebsproben bestehen in Proben auf Kupferstein; Aufsuchung des besten Verhältnisses der Zuschläge; Amalgamationsversuchen mit Kupferstein u. d. m.

Ausländisches Kupfer.

Die ausländischen Kupfererze werden gewöhnlich in Haufen geröstet, in Gebläsöfen von verschiedener Höhe mit Steinkohlen geschmolzen und das gewonnene Schwarzkupfer mit einem reichlichen Verhältniß von Blei legirt. Der größere Theil dieses Bleies wird dann abgesaigert, um dem Kupfer seinen geringen Silber- und Goldgehalt zu entziehen. Nachher werden die Kupferkuchen in einem Reverberirofen einer schwachen Cupellation unterworfen, um das rückständige Blei vollständig abzutreiben.

Dieses Verfahren ist meistentheils weit complicirter, als das in England gebräuchliche und dauert mehrere Monate; dagegen wird aber auch jedes Metalltheilchen, mit Ausnahme des Eisens, aus dem Erze gezogen und nutzbar gemacht. Die einzelnen Erze werden sorgfältig pro-

birt, sobald sie ausgehauen sind, gewöhnlich durch 3 Probirer, nämlich von demjenigen, welchen der Eigenthümer des Bergwerkes angestellt hat, dann von demjenigen, welcher im Auftrage der Eigenthümer der Schmelzhütte handelt, und endlich von einem Dritten, welcher das Interesse der Bergleute hütet. Die Erze werden nun in solchen Verhältnissen gemischt, daß sie bei der nächsten Schmelzarbeit eine gleichmäßige Schmelzung bilden. Da nun jede Schmelzarbeit immer ein ähnliches Metall liefern muß, so hängt dabei viel von den Bergleuten ab. Die Schlakken werden auch probirt und für denselben Zweck auf die nämliche Weise gemischt.

Der Hessische Kupferschiefer wird in hohen Gebläsöfen geschmolzen. Diese Oefen haben 2 Tiegel, die abwechselnd gebraucht werden. Die Sohle des Flammenraumes ist mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe ausgefüttert und der Schacht des Ofens 18 Fuß hoch.

924 Cubikfuß oder 4080 Ctr. Kupferschiefer werden zuerst in einem Haufen über einer Schicht Reißholz geröstet und dann nach und nach eingeschmolzen. Es wird davon stündlich dem Ofen frisch aufgegeben, so daß man auf 24 Stunden 153 Ctr. gerösteten Kupferschiefer und 522 Cubikfuß oder 62 Ctr. buchene und eichene Kohlen rechnen kann. Alle 12 Stunden wird ein Auge zugestopft und das andere aufgestochen. Der gewöhnliche Ertrag in 24 Stunden besteht aus 9 Ctr. Kupferstein und etwas Schlacken mit Kupferstein vermischt, welche wieder in den Ofen gegeben werden.

Der fallende Kupferstein wird in Oefen geröstet, welche 250 Ctr. 10mal nach einander vertragen. Man braucht dazu 420 Reisigbündel, 525 Cubikfuß Buchen-Holz und 210 Cubikfuß buchene Kohlen. Der geröstete Kupferstein wird dann wiederum in einem niedrigen, nur 7 Fuß hohen Gebläsofen geschmolzen. 46 Ctr. gerösteter Kupferstein nebst 9 Ctr. Schlacken der ersten Schmelzarbeit und 25 Ctr. buchene Kohlen geben 16 Ctr. Schwarzkupfer und $5\frac{3}{4}$ Ctr. Kupferstein, welcher wieder geschmolzen wird. Das Schwarzkupfer wird, wie nachher beschrieben werden soll, auf einem Schmiedeheerde verfeinert.

Zu 100 Ctr. verkaufbarem Kupfer braucht man 5712 Ctr. Kupferschiefer und consumirt 28674 Cubikfuß oder 3451 Ctr. buchene und eichene Kohlen. Außerdem nimmt auch noch das Rösten des Kupfersteins, wie oben bemerkt worden, eine beträchtliche Quantität Holz in Anspruch.

Fig. 285 giebt den verticalen Durchschnitt von einem der Oefen, welche neuerdings zu Fahlun in Schweden zum Schmelzen der Kupfererze angewendet werden.

Fig. 286 giebt den Grundriß desselben Ofens in der Lagehöhe der 3 Formen a, welche die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit in der Einrichtung dieses Ofens bilden. Zwei gewöhnliche hölzerne Bälge liegen hinter dem Ofen und versorgen, mittelst einer hölzernen Windkammer, die 3 Düsen mit Luft.

Dieser Ofen wird durch die Oeffnung b c in der Seitenwand beschickt. Die Arbeiter gelangen durch eine Treppe dahin.

d Platten aus Eisenblech, welche im Schlot angebracht sind, um die

aus dem Feuer aufsteigenden Funken zurückzuhalten, weil sonst dadurch die umgebenden Gebäude in Feuersgefahr kommen könnten. Vorsichtsmaaßregeln dieser Art trifft man auf den schwedischen Hüttenwerken sehr häufig an, weil alle Gebäude ganz aus Holz aufgeführt sind;

e der Tiegel.

Diese Oefen gelten für eine große Verbesserung der gewöhnlichen Gebläsöfen, indem sie weniger Kohlen consumiren und zugleich mehr Kupfer liefern, als die gewöhnliche Art der Oefen. Man hat auch die Absicht, die noch bestehenden alten Oefen, wenn sie sich abgenutzt haben, durch Oefen dieser Art zu ersetzen.

Sobald das geschmolzene Kupfer auf dem Harz durch Blei vollständig entsilbert worden ist, wird das Kupfer auf einem kleinen Schmiedeheerd raffinirt.

Fig. 287 giebt die vordere Ansicht des Schmiedeheerdes oder Kupferfinirofens.

Fig. 288 giebt den Grundriß desselben in der Lagehöhe der Form.

Fig. 289 giebt den verticalen Durchschnitt desselben.

a der Raffinir-Tiegel, ausgefüttert mit einer Mischung von 2 Theilen Thon und 1 Theil Holzkohlengestübbe. Auf einer Seite dieses Tiegels ist eine abgeböschte Rinne b, in welcher die Schlacken abfließen;

c ein Gewölbe unter dem Raffinirtiegel, das mit 2 andern Canälen (Abzüchten) d angebracht ist, um die Feuchtigkeit auszuhauchen;

e die Form zum Einlegen der Düse.

Das Raffiniren des Kupfers auf diesem Heerde geschieht durch Schmelzung des Kupfers zwischen Kohlen. Da die Düse niederwärts gerichtet ist, so strömt die Luft auf die Oberfläche, hält sie in beständiger Bewegung, befördert auf diese Weise die Oxydation und die Verglasung der Unreinigkeiten und bewirkt dadurch, daß sich die Schlacke bald bildet und durch den Seitencanal abgenommen werden kann.

Zu Altenau und Andreasberg werden $1\frac{1}{2}$ Ctr. Schwarzkupfer vom Treibheerd in 2 oder 3 Stunden, je nach dem Grad ihrer Unreinheit raffinirt und geben in der Regel $1\frac{1}{4}$ Ctr. verkäufliches Kupfer. $1\frac{3}{4}$ Kohlen von harzigem Holze werden dabei consumirt.

Je reiner das Schwarzkupfer ist, desto mehr kann man davon auf einmal raffiniren, aber auf dem Harze nimmt man nie mehr, als 3 Ctr. auf Einmal. In den russischen Hüttenwerken werden manchmal 8 Ctr. Kupfer auf einmal raffinirt. Das Raffiniren dauert 6 Stunden und consumirt $3\frac{1}{4}$ Ctr. Kohlen aus harzigem Holz. Dort bedienen sie sich noch größerer Heerde, auf denen man 33 Ctr. Kupfer auf Einmal zu raffiniren im Stande ist. Das gereinigte Kupfer wird alsdann nach und nach abgestochen.

Ein Reverberirofen oder Cupolo-Ofen, ähnlich demjenigen, dessen man sich zum Cupelliren bedient, ist auf dem Harz, in Preußen, Sachsen, Grafschaft Mansfeld, Ungarn und andern Ländern zum Raffiniren des arsenikhaltigen Kupfersteines zu Schwarzkupfer und des Schwarzkupfers zu verkäuflichem Kupfer in allgemeinem Gebrauch.

In diesen Oefen wird das Feuer-Material über einem hohen Aschenraum auf einem Roste verbrannt, und der Feuerraum ist mit einem Gewölbe überdeckt, welches an die Cupola des Ofens stößt. Es ist eine Thür vorhanden, durch welche der Heerd des Ofens mit den zu schmelzenden Substanzen beschickt wird und wieder eine andere Thür, durch welche die auf dem geschmolzenen Metall schwimmenden Schlakken abgezogen werden. Diese Oefen haben 2 Augen in der Sohle der Cupola, die zuweilen aufgestochen werden, damit das geschmolzene Metall in den einen oder den andern Tiegel abfließen kann. Diese Tiegel, welche abwechselnd in Gebrauch sind, pflegt man mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe auszufüttern. Es sind auch 2 Formen vorhanden, durch welche die Luft zweier Bälge in die Cupola gelangt. Die Sohle der Cupola besteht 1) aus einer Schicht Schlacken, 2) aus einer Schicht Thon und 3) aus einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe.

Zu Rammelsberg auf dem Harze wird der arsenikhaltige Kupferstein, welchen man aus manchen Schlacken gewinnt, in einem Ofen dieser Art wieder geschmolzen und dem Gebläs der Bälge ausgesetzt, um das Arsenik abzutreiben und die Reinigung des Kupfers zu befördern. Der Heerd ist ausgefüttert mit einer Mischung von 2 Theilen Thon und 3 Theilen Holzkohle. Man giebt 30 Ctr. arsenikhaltigen Kupferstein auf und unterhält 14 oder 15 Stunden lang ein helles Holzfeuer. Das Metall wird alsdann in einen der Tiegel abgestochen, und man erhält gewöhnlich 10 oder 12 Ctr. Schwarzkupfer. Der Heerd wird dann frisch zugerichtet, wozu 4 Stunden Zeit erforderlich sind. Alsdann beginnt eine neue Arbeit.

Dieses Schwarzkupfer wird in einem ähnlichen Ofen zu verkäuflichem Kupfer raffinirt. Es werden jedesmal 27 Ctr. aufgegeben, die nach 12 oder 14 Stunden 20 bis 23 Ctr. verkäufliches Kupfer liefern. Der Heerd muß sehr sorgfältig zubereitet und ausgewärmt werden, so daß 6 Stunden dazu erforderlich sind.

Dieselbe Art von Oefen wendet man zu Andreasberg zum Schmelzen des stark arsenikhaltigen Kupfersteines an und gewinnt dadurch nicht nur einen reineren Kupferstein, sondern auch Blei, welches zum Cupelliren taugt.

Die Franzosen haben die Einrichtung dieser Cupolo-Finiröfen zu verbessern gesucht.

Fig. 290 giebt einen Grundriß des Ofens, den man in Frankreich zum Verfeinern des Kupfers anwendet.

Fig. 291 und 292 sind verticale Durchschnitte in verschiedenen Richtungen dieses Ofens, und zwar ersterer in der Richtung z z und zweiter in der Richtung y y des Grundrisses.

Dieser Ofen ist ein Reverberirofen von großer Aehnlichkeit mit den auf dem Harze gebräuchlichen Cupolo-Oefen, nur daß er einen hohen Schlot hat.

a der Aschenraum, durch welchen die Luft in den Ofen Zutritt erhält;
b der Flammenraum und Rost;
c die Heerdsohle, auf welcher das Kupfer geschmolzen wird. Der

unterste Theil des Heerdes d besteht aus einer Schicht Schlacken von verschiedener Feinheit und der obere Theil e ist mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe ausgestoßen;

f Canäle oder Abzüge, welche die Feuchtigkeit der Heerdsohle aushauchen;

g 2 Tiegel, in welche das Kupfer abgestochen wird, wenn es hinlänglich gereinigt ist;

h 2 Bälge, welche den Wind auf die Oberfläche des geschmolzenen Kupfers ausströmen;

i eine Oeffnung, durch welche das Metall auf dem Heerd umgerührt und die Schlacken auf seiner Oberfläche mit einer eisernen Kratze weggenommen werden;

k Oeffnungen in den Arbeitsort, welche während der Finirarbeit verschlossen und dann aufgestochen werden, damit das Kupfer in die Tiegel g abfließen könne;

l der Schlot;

Nachdem der Heerd mit einer Strohschicht bedeckt ist, damit er nicht von den Metallstücken beschädigt werde, wird das zu raffinirende Kupfer aufgegeben. Die abgebildete Heerdsohle des Ofens vermag 2500 Myriagrammen oder 550 Ctr. auf einmal zu fassen. Wenn das Kupfer geschmolzen ist, wird das Gebläse der Bälge etwa 2 Stunden lang auf die Oberfläche der geschmolzenen Masse gerichtet, und die gebildeten Schlacken werden durch die angedeutete Oeffnung ausgeräumt. Glaubt man nun, daß das Kupfer hinlänglich raffinirt sey, so wird eins der Augen des Ofens aufgestochen, damit die geschmolzene Masse in den Tiegel abfließe. Sobald die Oberfläche erstarrt ist, schüttet man etwas Wasser auf dieselbe und hebt das entstandene Blatt ab. Dies wird wiederholt, bis alles Kupfer erstarrt und in einzelnen Blättern abgenommen worden ist. Man muß sorgfältig darauf sehen, daß die Oberfläche des Kupfers vollständig erstarrt sey, ehe man Wasser darauf schüttet, denn, wenn nur ein wenig Wasser mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, so entsteht eine Explosion.

Englisches Kupfer.

Die Kupfererze, welche in den Schmelzhütten von South-Wales geschmolzen werden, kommen meistentheils aus den Bergwerken von Cornwall und Devon. Sie bestehen hauptsächlich aus gelbem Kupfererz oder Kupferkies und grauem Schwefelkupfer. Der mittlere Ertrag an Kupfer aus diesen Erzen läßt sich auf $8\frac{1}{2}$ Procent festsetzen.

Aus Cornwall werden die Erze in die Gegend der Steinkohlengruben nach Wales geschafft, um dort geschmolzen zu werden.

Man geht hierbei sehr sorglos zu Werke, denn den Schwefel läßt man ungenutzt verbrennen und die Nachbehandlung des Erzes besteht bloß in abwechselnden Röstungen und Schmelzungen, so daß das gewonnene Kupfer sehr spröde und hart ist. Die Oefen, in welchen diese Operationen vorgenommen werden, sind Reverberiröfen von der gewöhnlichen Art. Die Calciniröfen sind mit 4 Thüren oder Oeffnungen versehen, nämlich mit zweien zu den beiden Seiten des Ofens, um das Erz umzuwen-

den und aus dem Ofen zu räumen. Sie sind gewöhnlich von der Brücke bis zum Rauchzug 17 bis 19 Fuß lang und 14 bis 19 breit. Der Feuerraum verbreitet sich in der Richtung des Queerdurchmessers $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß und in der Richtung des Längendurchmessers 3 Fuß weit.

Die Schmelzöfen sind weit kleiner, als die Calcinirösen und nicht über 11 oder $11\frac{1}{2}$ Fuß lang und $7\frac{1}{2}$ oder 8 Fuß an der weitesten Stelle breit. Der Feuerraum ist im Verhältniß zur Größe des Ofens größer, als in den Calcinirösen, denn er beträgt gewöhnlich $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß im Queerdurchmesser und 3 oder $3\frac{1}{2}$ Fuß im Längendurchmesser. Diese Oefen haben nur 1 Thür und zwar an der Vorderseite.

Die Beschickung eines Calcinirofens besteht gewöhnlich aus 3 bis $3\frac{1}{2}$ Tonnen Erz. Es wird gleichmäßig über die Heerdsohle vertheilt, die aus feuerbeständigen Backsteinen oder quadratischen Ziegeln verfertigt ist. Die Gluth wird dann allmälig gesteigert, so daß gegen Ende der Arbeit, welche 12 Stunden dauert, die Hitze so groß ist, daß das Erz noch nicht schmilzt oder zusammenbäckt. Das aufgegebene Erz wird alsdann durch Löcher auf der Sohle des Calcinirofens ausgeräumt. Ein solches Loch oder Oeffnung ist immer jeder Thür gegenüber angebracht. Die Masse fällt alsdann unter das Gewölbe des Ofens und bleibt hier liegen, bis sie hinlänglich erkaltet ist, um weiter fortgeschafft zu werden. Man übergießt sie alsdann mit Wasser, damit auch die feinern Theilchen nicht verloren gehen.

Das calcinirte Erz, welches jetzt schwarz und pulverig ist, wird dann den Schmelzern übergeben. Nachdem es in die Schmelzöfen aufgegeben worden ist, wird es auf dem Heerd ausgebreitet und dann die Thür des Ofens verschlossen und gut verstrichen. Man setzt auch Schlacken von der Schmelzung des groben Metalles oder des Schwefelkupfers zu.

Ist der Ofen beschickt, so wird das Feuer angezündet und die Substanzen werden in Fluß gebracht. Nachdem das Erz geschmolzen ist, wird die flüssige Masse gut umgerührt, und wenn alles im völligen Flusse ist, beginnt der Schmelzer durch die Thür der Vorderseite den Sand oder die Schlacken abzuschäumen, welche aus den erdigen Stoffen bestehen, die im Erz enthalten sind, ferner auch aus Metalloxyden, die sich vielleicht gebildet haben und auf der Oberfläche schwimmen. Sobald das Metall im Ofen von Schlacken befreit ist, giebt der Schmelzer eine zweite Gicht auf und verfährt mit derselben ganz auf die vorige Weise; dieses wiederholt er, bis das auf der Sohle angesammelte Metall so hoch steht, als der Ofen verträgt und ohne aus der Thür herauszufließen. In der Regel sind dazu drei Gichten erforderlich. Alsdann sticht er an der Seite des Ofens das Auge auf und das Metall fließt in eine mit Wasser gefüllte Grube, wodurch es gekörnt wird.

Nachdem die Schlacken in Sandformen gesammelt worden sind, werden sie zerbrochen und solche Stücken, die noch Metalltheilchen enthalten, von Neuem geschmolzen. Sind die Schlacken nicht sehr dick und zähe, so findet man immer das Kupfer, welches sie enthalten, am Boden. Was kein Metall enthält, wird bei Seite geworfen. Das

Steinkohlen verlangen, um eine große Hitze zu geben, ein stärkeres Gebläse als Holzkohlen, deßhalb bringt man an diesen Oefen gewöhnlich 2 Formen an:

Fig. 297 giebt den verticalen Durchschnitt eines Hohenofens auf der Königshütte in Schlesien, welcher mit entschwefelten Steinkohlen geheitzt wird.

Fig. 298 giebt den Grundriß dieses Ofens.

In diesen Figuren bezeichnet e das innere Futter des Schachtes, welcher 50 Fuß hoch, an der Rast 12 Fuß breit und im Gestell nur 2 Fuß breit ist. Das Gestell hat eine Höhe von 8 Fuß.

g. Das Blasgewölbe.

h. Das Arbeitsgewölbe.

i. Eiserne Trachten, auf welchen die Hauptmasse des Ofens über dem Blasgewölbe und dem Arbeitsgewölbe ruht.

k. Starke eiserne Reife, welche den Ofen binden und das Gemäuer zusammenhalten.

v. Die Gicht des Ofens.

x. Die Rinne, in welcher das Metall auf das Formbette fließt, wenn der Ofen aufgestochen ist.

y. Gußeiserne Röhren, welche den Wind aus der Gebläsmaschine in die Formen leiten, die einander nicht genau gegenüber stehen.

Das Erz, welches auf dieser Schmelzhütte verarbeitet wird, besteht aus einer Mischung von 72 Theilen braunem Eisenstein, 28 Theilen gemeinem Thoneisenstein und einem Zuschlage von 20 Theilen Kalkstein. Diese Mischung giebt 33 pCt. Gußeisen. Das Gebläse giebt auf die Minute 1220 Cubikfuß Luft mit einem Drucke von 5 Fuß Wasser. Der Ofen ist in der Regel 40 Wochen lang in Trieb, dann aber muß er ausgeblasen werden, um das Gestell auszubessern. Nach einem mittlern Durchschnitte besteht das wöchentliche Ausbringen in 423 Ctr. Eisen, und 100 Pfd. desselben verlangen 308 Pfd. Erz, 243,8 Pfd. Coke, von welchem der Cubikfuß 13,4 Pfd. wiegt und 68 Pfd. Kalksteine.

Auf dem Hüttenwerk zu Gravenhorst, wo Wiesenerz geschmolzen wird, ist der Ofen 36 Fuß hoch, an der Rast $9\frac{1}{4}$ Fuß weit, und bringt wöchentlich 225 Ctr. Gußeisen aus. Zu 100 Pfd. Gußeisen gehören 290,8 Pfd. Erz, 69 Pfd. Kalkstein und 417,5 Pfd. Coke.

Zu Creusot in Frankreich hat man Oefen von 40 Fuß Höhe. Im 3ten Theile der Höhe beginnt die Rast, welche 10 Fuß weit ist. Das Gebläse liefert in der Minute 1250 Cubikfuß Luft. Das Eisenerz ist in Körnern, vermischt mit Thoneisenstein und kalkhaltigem Eisenstein in Lagern. Hundert Theile dieser Erzmischung geben nur 20 oder 22 Theile Gußeisen, und zu 100 Pfd. Gußeisen braucht man 250 Pfd. Coke, ohne allen Zuschlag.

In England, wo die Consumtion des Gußeisens weit größer ist, als in jedem andern Lande, wird der größte Theil desselben mit Coke geschmolzen, obschon auch zur Erzeugung des besten Eisens einige Oefen mit Holzkohlen betrieben werden. Das Gestell der englischen Oefen ist mit Backsteinen aus einem sehr feuerbeständigen Thon aus-

gefüttert, und dieses Futter ist dauerhafter, als der Sandstein, den man auf dem Festlande anwendet. Die Oefen bleiben beständig in Trieb, manchmal 10 Jahre und länger.

In Glamorganshire sind die Oefen 50 bis 65 Fuß hoch. Man schmelzt Thoneisenstein aus den Steinkohlengruben und setzt demselben ein gleiches Gewicht Coke und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Kalkstein zu. Hundert Theile Erz geben ungefähr 38 Theile Gußeisen, und jeder Ofen bringt wöchentlich 910 Ctr. Gußeisen aus.

In Shropshire und Staffordshire sind die Oefen nicht so hoch als in Glamorganshire. Das Erz ist dasselbe und giebt etwa $\frac{1}{3}$ Gußeisen. 100 Pfd. desselben verlangen etwa 350 Pfd. Coke, und jeder Ofen bringt wöchentlich 770 Ctr. aus.

Ein Ofen des Hrn. Walker bei Sheffield ist 47 Fuß hoch und bekommt alle 24 Stunden 360 Cubikfuß Coke, 45 braunen Glaskopf aus Cumberland, $22\frac{1}{2}$ Thoneisenstein aus Yorkshire und $22\frac{1}{2}$ Kalkstein. Das wöchentliche Ausbringen beträgt 420 Ctr. Metall, aus welchem Kanonen gegossen werden, so daß also auf jeden Ctr. Gußeisen 2 Ctr. Coke aufgehen. Die Metallmischung giebt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts Eisen.

Auf dem Hüttenwerk zu Wisbey Low-Moor sind 4 Oefen von 38, 42, 42 und 50 Fuß Höhe. Die beiden Oefen von 42 Fuß Höhe sind gewissermaaßen die besten. Die Oefen sind rund, das Gestell 6 Fuß hoch und 2 Fuß weit. An der Rast ist der Ofen 11 Fuß weit. Die Rast liegt gerade in der mittlern Höhe zwischen dem Gestell und der Gicht, welche 4 Fuß Durchmesser hat. Das Gebläse in dem 50 Fuß hohen Ofen hat 2 Formen und liefert in der Minute 3000 Cubikfuß Luft. Die andern Oefen haben nur Eine Form. Eine Gicht besteht aus 960 Pfd. Erz, 460 Coke und 320 Kalkstein. 50 Gichten werden in 24 Stunden aufgegeben und das wöchentliche Ausbringen beträgt 700 Ctr. Gußeisen, so daß auf 100 Pfd. Gußeisen 230 Pfd. Coke aufgehen. 100 Theile Erz geben 21 Theile Metall.

Die Oefen in den Hüttenwerken am Clyde bei Glasgow sind 31 Fuß hoch, haben einen 4eckigen Schacht, und das Gebläse liefert 350 Cubikfuß Luft in der Minute mit einem Drucke von 8 Fuß Wasser. Das Erz besteht aus Eisennieren, die man in einem Thonlager findet. Die Gichten auf 24 Stunden betragen 300 Ctr. Erz, 90 Ctr. Kalkstein und 600 Ctr. Coke. Das wöchentliche Ausbringen beträgt im Durchschnitt 700 Ctr. Metall.

Um sich vor den Wirkungen der Ausdehnung zu sichern, welche Risse in den Oefen hervorbringen, hat man den Versuch gemacht, einen Felsen 50 Fuß tief auszuhöhlen und ihn inwendig mit feuerbeständigen Backsteinen auszufüttern; als man aber das Gebläse anließ, bekam der Felsen von oben bis unten einen Riß von 4 bis 6 Zoll Breite.

Bei der Erbauung der Hochöfen muß man allerdings viele Vorsichtsmaaßregeln anwenden, weil man immer Risse zu befürchten hat. Frisch ausgebrochene Sandsteine enthalten immer 8 bis 12 pCt. Wasser, und nimmt man an, daß das Mauerwerk des Ofens 1200 Tonnen

Stein enthält, so stecken in demselben im Durchschnitt 120 Tonnen Feuchtigkeit; und wollte man diese Oefen bloß aus Backsteinen bauen, so würden sie doch immer eben so viel Feuchtigkeit enthalten, weil man eine größere Quantität Mörtel anwenden muß. Um diese große Menge Feuchtigkeit zu verdünsten, muß man den Ofen 2 oder 3 Monate lang austrocknen, ehe man ihn in Trieb setzt. Manche Oefen werden zwar früher in Trieb gesetzt, weil man das große dazu angewendete Capital gern wieder herauszuhaben wünscht.

Wenn man die Eisenschmelzöfen bei einem schwachen Gebläse mit entschwefelten Steinkohlen heitzte, so mußten die Erze mit dem glühenden Brennmaterial lange Zeit in Berührung bleiben, um den Mangel an Hitze in diesen Oefen im Vergleich zu denjenigen, welche mit Holzkohlen geheitzt werden, zu ersetzen. Dieß veranlaßte den Gedanken, diesen Gebläsöfen eine größere Höhe zu geben, und man baute sie nun von 18 oder 20 Fuß (der gewöhnlichen Höhe dieser Oefen in England), wenn sie mit Holzkohlen geheitzt werden, bis zu 40, 50 und 60 Fuß Höhe, ja in Wales baute man einen solchen Ofen von 70 Fuß Höhe. In diesem letztern Falle war die Stärke des Gebläses kaum ausreichend, um eine Flamme am oberen Theile des Ofens (über der Gicht) sichtbar werden zu lassen. Nach einem vergeblichen Versuche, die große Masse Brennmaterial im Ofen in Gluth zu bringen, reducirte man die Höhe desselben um 30 Fuß auf die Weise, daß man ein Loch in der Seite anbrachte, die Gicht verengerte und in einer Höhe von 40 Fuß die Beschickung aufsetzte. Dieser Versuch hatte guten Erfolg.

Verband man mit diesen Oefen Gebläsmaschinen, welche durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt wurden, so konnte die Quantität der dem Feuer zu gebenden Luft, wie auch die Stärke der Windführung nach Belieben erhöht werden, und man machte bald die Entdeckung, daß bei erhöhter Temperatur die nämliche Verbindung des Kohlenstoffes aus dem Brennmaterial mit dem Eisen in 30 Stunden bewirkt werden könne, welche bei geringerer Temperatur in 4 Tagen bewirkt wurde.

Die Folge dieser Entdeckung sprach sich darin aus, daß man den kleinern Oefen nun allgemein den Vorzug gab, und die Beobachtungen der Hüttenvögte in England stimmen ganz mit den bereits erwähnten Versuchen überein, die in Steyermark gemacht worden sind, daß nämlich Floßöfen vortheilhafter und besser, als Hochöfen sind.

Der Zustand der Luft, durch welche das Gebläse ernährt wird, ist bei Hochöfen ebenfalls von großem Belang. Im Sommer beträgt das Ausbringen eines solchen Ofens an Eisen häufig nur halb so viel auf die Woche als im Winter. Der hygrometrische Zustand dieser Luft hat auch einen merklichen Einfluß auf die Qualität und Quantität des Productes. Deßhalb hat man den hydraulischen Regulator, in welchem die Stärke der Windführung durch den Druck einer Wassersäule bestimmt wird, in vielen Fällen aufgegeben.

Nach dem Aussehen der Schlacken kann man den Gang des Ofens und die Qualität des Eisens beurtheilen. Eine grünlich gelbe Farbe der Schlacken ist bei weitem nicht so günstig als eine blaue, die manchmal in's

schönste Ultramarinblau übergeht und gewöhnlich auch mit farbelosem Garschaum begleitet ist. Bei einem schlechten Gange des Ofens sind die Schlacken so dunkelgrün, daß sie fast wie schwarz aussehen, und dabei sehr schmelzbar, weil sie ein großes Verhältniß von Eisen-Oxyd enthalten, welches im Ofen nicht reducirt worden ist.

Das Aussehen des Metalls bei'm Abstiche läßt erkennen, ob der Ofen zu viel entschwefelte Steinkohlen erhalten hat, denn schwimmt auf dem Metall eine graphitähnliche Substanz, welche man in England mit dem Ausdruck kish bezeichnet, so geht darvor heraus, daß man im Verhältniß zum Coke mehr Erz aufsetzen muß.

Das Product der mit Coke beschickten Oefen theilt man in England in 3 Qualitäten:

In Eisen No. 1, welches man auch kishey iron nennt, weil es mit der graphitartigen Substanz bedeckt ist; Graugußeisen; Gußeisen mit glattem Bruch; und schwarzes Gußeisen. Dieses Gußeisen eignet sich am besten, um daraus allerhand Gegenstände zu gießen.

In Eisen No. 2, welches geflecktes Eisen genannt wird.

In Eisen No. 3, welches weißes Gußeisen und Schmiedegußeisen genannt wird. Dieses wird meistentheils auf dem Frischheerde verfeinert.

Hr. Mushet hat sich des Gebläsofens zum Frischen und Schmelzens des Eisen bedient. Er macht den Ofen, wenn er ihn zum Frischen benutzen will, beinahe noch etwas kleiner, als er gewöhnlich zu seyn pflegt, d. h. er giebt ihm nur 20 oder 30 Fuß Höhe, 6 oder 8 Fuß Durchmesser an der Rast oder am weitesten Theile und 2 oder 3 Fuß durchmesser in der Gicht. Das Gestell ist cylindrisch von 5 oder 6 Fuß Höhe und von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Durchmesser.

Die Materialien, welche in diesem Ofen geblasen werden, mit Ausnahme des Coke's oder andern Brennmateriales, zerkleinert er dergestalt, daß sie durch Siebe geschlagen werden können, deren Oeffnungen nicht über $\frac{3}{4}$ Zoll betragen.

Die verschiedenen Sätze, welche aufgegeben werden, nachdem der Ofen gehörig im Trieb ist, sind nach den örtlichen und commerziellen Umständen verschieden und bestehen aus Mischungen von Eisenstein, aus Schlacken, aus Coke, aus Kalk mit oder ohne Gußeisen in verschiedenen Verhältnissen.

Das Metall im Gestell des Ofens wird gegen das Gebläse durch eine Schicht Schlacken von 15 bis 18 Zoll oder noch stärker, geschützt, und man sorgt dafür, daß nichts eher ausfließt, wie bei'm gewöhnlichen Schmelzverfahren es der Fall ist, als bis der Abstich erfolgt. Bei einem guten Gange des Ofens haben die Schlacken eine grünliche Farbe und sind ziemlich durchsichtig. Man thut wohl, die Schlackendecke noch auf dem Metall zu lassen, nachdem es schon in die Eingüsse getreten ist.

Wenn man nach dem ersten oder zweiten Abstiche findet, daß das Metall noch nicht stark genug geblasen oder von Kohlenstoff befreit sey, so vermindert man allmälig das Verhältniß der entschwefelten Steinkohlen, der Minern, oder der Schlacken und vermehrt dagegen verhältnißmäßig den Kalk oder sonstigen Zuschlag, bis das Metall von

gehöriger Beschaffenheit für den Rührofen oder das sogenannte Reverberirfrischen ist.

Bei einer Beschickung des Ofens von 600 Pfd. Gossenstücken, 180 Pfd Schlacken, 100 bis 150 Pfd. Kalkstein und 300 bis 400 Pfd. Coke beträgt das Ausbringen in der Regel 24 bis 25 Ctr. Frischeisen aus jeder Tonne Flosseneisen.

Diese Art zu blasen kann zur Fabrikation des Flosseneisens angewendet werden, wenn man darauf sieht, daß die Oberfläche des Metalles nicht über's Gestell des Ofens steigt, und wenn sie durch eine hinlänglich starke Schlackenschicht bedeckt wird. Man muß auch das flüssige Metall unter den Schlacken ablassen, statt daß man letztere oben abfließen läßt. Bei dieser Art zu schmelzen kann man ein schwächeres Gebläse als bei dem gewöhnlichen Verfahren anwenden; auch kann man reichere Erze verblasen, als bei der gewöhnlichen Production des Gußeisens vortheilhaft reducirt werden können.

Eisengießerei.

In der Berliner Eisengießerei, wo man hauptsächlich Schlesisches Roheisen verarbeitet, um daraus allerhand Gegenstände und Kunstwerke zu gießen, findet man folgenden Gebläsofen, in welchem das Eisen äußerst flüssig wird.

Fig. 299 giebt die vordere Ansicht des Ofens im Standriß. Er bildet ein 8eckiges Prisma, ist 5 Fuß hoch, $3\frac{1}{2}$ Fuß weit und von allen Seiten mit gußeisernen Platten umgeben, die zusammengeschraubt sind.

Fig. 300 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung b von Fig. 302.

Fig. 301 stellt die gußeiserne Platte dar, welche die Ofensohle oder das Bodenblatt bildet und dazu dient, die senkrecht stehenden Platten c, welche die Seitenwände des Ofens bilden, in ihrer Stelle zu erhalten. Der Falz h e und die beiden seitenständigen Oeffnungen machen es leicht, diese Verbindung herzustellen. Eine fast ganz gleiche Platte bildet den obern Theil des Ofens und hält die obern Enden der Seitenplatten zusammen.

Fig. 302 giebt den Grundriß nach einem Horizontal-Durchschnitt, welcher etwas über der Form des Ofens i in Fig. 300 gemacht ist.

In allen diesen Figuren bildet a das Futter des Ofens und ist aus feuerbeständigen Backsteinen aufgeführt.

Der Raum b zwischen dem Raum a und den Eisenplatten ist mit festeingestoßenem unschmelzbaren Sand gefüllt.

c, die gußeisernen Platten, welche die äußere Umkleidung des Ofens bilden.

d, ein Auge, welches zuweilen aufgestochen wird, um das geschmolzene Metall in die Formen rinnen zu lassen.

e, f, das Bodenblatt des Ofens auf einem niedrigen Fundament von Backsteinmauerwerk. Die Deckplatte hat ein großes rundes Loch,

durch welches der Ofen mit entschwefelten Steinkohlen und Metall gefüllt wird

h, ein Loch im Bodenblatt, auf welchem ein Bette von unschmelzbarem Sand angelegt ist.

i, eine gußeiserne Form, um die Deute des Cylindergebläses aufzunehmen.

30 Ctr. Gußeisen, den Ctr. zu 132 Pfd. gerechnet, also fast 2 Tonnen Eisen, werden in 9 Stunden geschmolzen. Man braucht dazu 63 Cubikfuß oder 15 Ctr. gutes Coke. Drei Stunden lang wird der Ofen allmälig geheitzt, dann erst das Gebläse angelassen und das Metall aufgesetzt. 100 Pfd. Roheisen geben in der Regel 93 Pfd. sehr feine Gußwaare, so daß 7 pCt. verloren gehen.

Um größere Quantitäten Gußeisen, z. B. 50 oder 70, Ctr. auf einmal zu gießen, bedient man sich gewöhnlich der Reverberiröfen.

Fig. 303 giebt den verticalen Durchschnitt dieser Art von Reverberiröfen in der Richtung der Linie a g von Fig. 304.

Fig. 304 giebt den Grundriß desselben Ofens in gleicher Lagehöhe mit der Brücke f.

a, das Mauerwerk des Ofens.

b, der Aschenraum, welcher sehr weit angelegt ist.

c, der Rost aus eisernen Stangen.

d, die Thür zum Feuerheerd.

e, die Thür zum Heerde, durch welche man das zu schmelzende Eisen einträgt.

f, die Brücke zwischen dem Feuerheerd und Schmelzheerd, über welche die Flamme spielen muß, um auf den Schmelzheerd zu gelangen.

g, eine andere Thür zum Schmelzheerd, vermöge welcher man das geschmolzene Eisen mit Kellen ausschöpfen kann. Diese Oeffnung wird durch eine eiserne Thür verschlossen, die mit Thon ausgeschlagen ist. Eiserne Stangen h, welche durch Krampen laufen, die in den Ofen eingemauert sind, verhindern das Aufgehen dieser Thür, wenn der Ofen stark mit Eisen gefüllt ist.

i, das Stichloch des Ofens, welches gewöhnlich mit einem Pflock oder Stöpsel verschlossen, aber geöffnet wird, sobald die sämmtliche geschmolzene Metallmasse auf einmal aus dem Ofen in die Formen fließen soll.

k, das gewölbte Dach des Feuerheerdes und Schmelzheerdes. Gegen die Esse hin senkt es sich, damit die Flamme auf den Schmelzheerd gerichtet werde.

l, das Zugloch, welches die Communication mit der Esse m herstellt. Letztere steht abgesondert vom Ofen und erhebt sich über das Zugloch wenigstens 35 Fuß.

n, ein Abzug im Mauerwerk unter dem Heerdbette, um das Austrocknen des Heerdes zu beschleunigen.

Auf dem Heerde dieses Ofens lassen sich recht gut 50 Ctr. Gußeisen in 3 oder 4 Stunden mit 70 Cubikfuß oder 34 Ctr. Steinkohlen bei kalter Witterung schmelzen. Bei warmer Witterung kostet

es mehr Brennmaterial. Bei diesem Schmelzen verliert jeder Centner Eisen ungefähr 10 oder 12 Pfund, obschon die Heerdsohle aus Thon mit Kohlengestübbe vermischt angelegt zu seyn pflegt.

Eine Reihe von Versuchen, welche in der Königl. Gießerei zu Berlin angestellt worden sind, haben dargethan, daß 100 Cubikfuß Steinkohlen gleiche Wirkung mit 475 Cubikfuß buchenem Holz hervorbringen.

Läßt man das Gußeisen in Sandformen rinnen, so wird es weich und giebt auf der Drechselbank Drehspähne von $\frac{1}{6}$ Zoll Stärke. Läßt man es aber in kalte, dicke, gußeiserne Ingüsse rinnen, so erkältet es sich in solchem Grade, daß die Oberfläche desselben ganz hart wird und auf der Drechselbank nur Drehspähne wie feine Nadeln hergiebt.

Es ist sehr schwierig, gute harte eiserne Walzen zu gießen, denn sind dieselben nicht hinlänglich tief gehärtet, so nutzen sie sich bald ab; und sind sie bis auf den Mittelpunkt gehärtet, so brechen sie oft mitten auseinander.

Herr Laurent Thiébaut zu Paris verfertigt Walzen, welche allen Anforderungen entsprechen, und deren Riefen bis auf die Walzensubstanz, welche aus weichem Gußeisen besteht, eine gleichförmige Härte besitzen. Er bedient sich dabei keiner Ingüsse, welche den Riefen eine ungleichmäßige Härte geben würden. Der metrische Centner seiner gerieften Walzen kostet nur 80 Francs.

Weil die Walzen nicht nur sehr rund und gut abgedreht, sondern auch zugleich sehr dauerhaft seyn müssen, so ist die Auswahl des Materiales dazu mit Schwierigkeiten verbunden. Für Münzwerke macht man sie von geschmiedetem Eisen und belegt die Bahn mit Stahl, worauf sie gedreht und gehärtet werden, welches auch bei kleinen Walzen, unter denen bloß Silber oder Kupfer gewalzt wird, angeht. Für größere Werke und zum Walzen des glühenden Eisens werden sie aber theils zu kostspielig, und theils nicht dauerhaft genug. Von bloßem Eisen geschmiedete, nachdem zu Stahl gebrannte, darauf gehämmerte, gedrehte und gehärtete Walzen, können zwar für eine kurze Zeit gut seyn, aber sie erhalten bald genug Eindrücke und kleine Gruben, und ihre Ausbesserung erfordert viele und weitläufige Umstände.

In England, Schweden u. s. w. werden Walzen von Gußeisen am meisten gebraucht.

Für Wasserwerke sind gußeiserne Walzen immer die besten, weil sie nicht nur weniger kosten als geschmiedete, verstählte oder cementirte, sondern auch eine gleichförmigere Härte haben. Am besten ist halbirtes Roheisen. Ein wenig Rothbruch ist dabei mehr nützlich als schädlich.

Walzen von Gußstahl sind für Münzwerke und zur Veredelung der edleren Metalle vorzüglich anwendbar, und ein großer Theil der metallischen Fabrikwaaren Großbritanniens verdankt ihre Vollkommenheit der Anwendung der Walzen von Gußstahl. In England giebt es nur eine einzige Fabrik, wo solche Walzen verfertigt werden. Das Verfahren dabei ist folgendes:

In dem Zustande, wie der Gußstahl aus der Gußform kommt, läßt er sich zu Walzen durchaus nicht anwenden, sondern er erhält erst nach dem Schmieden oder Auswalzen seine völlige Stärke, Zähigkeit und Elasticität. Es läßt sich daher eine größere Walze nicht durchaus von Gußstahl anfertigen, sondern man muß auf einem Kerne von Eisen oder Stahl eine Bekleidung von Gußstahl festgießen, welches folgendergestalt bewerkstelligt wird.

Man läßt nach Verhältniß der Größe der Walze einen Einguß von Roheisen, entweder in zwei Hälften oder in einem Stücke gießen, welcher am untern Ende mit einem losen Boden, in der Mitte mit einer conischen Einsenkung, versehen ist. Nun schmiedet man einen 8 bis 10 Zoll langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicken eisernen Cylinder und versieht solchen am einen Ende mit einer dünnen eisernen Handhabe, um denselben desto besser regieren zu können. Dieser Cylinder wird nachher in einer kleinen Esse bis zur völligen Schweißhitze erwärmt. Die Esse selbst besteht aus einem gegossenen eisernen Kasten, ist inwendig mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und ruht auf einem Fuße von Stabeisen. In diese Esse wird eine Röhre von Tiegelmasse, auf deren Oberfläche sich eine Menge kleiner Löcher befinden, gestellt, die nur $\frac{1}{2}$ Zoll größer, als der obgedachte eiserne Kern zu seyn braucht, so daß dieser unbehindert in die Röhre gesteckt werden kann. Diese Röhre umgiebt man ringsherum mit Coaks und bläs't so lange, bis sie überall weißwarm geworden ist. Ein Tiegel mit Gußstahl muß währenddem, daß die thönerne Röhre jenen Hitzgrad erreicht hat, zum Gießen bereit seyn. Etwa zehn bis funfzehn Minuten vorher, ehe der Gußstahltiegel zum Ausgießen bereit ist, steckt man das Eisenstück in die Röhre und bläs't fort; ist es weißwarm geworden, so wird es herausgenommen und mit zerstoßenem Glase bestreut, um der Verbrennung vorzubeugen und den entstandenen Glühspan in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Sobald das letzte gedachte Eisen zu schweißen anfängt, wird der Tiegel aus dem Ofen herausgenommen, und wenn es sich überall schweißwarm befindet, setzt man es lothrecht in die Gußform und gießt den Tiegel mit dem flüssigen Gußstahle aus. Dieser letztere verbindet sich mit dem weißwarmen Eisen so innig, daß man nach dem Ausschmieden und Reinfeilen oder Drehen nicht das geringste Zeichen einer Schweißung oder Zusammenfügung wahrnehmen kann.

Das Hämmern der Walzen geschieht unter einem besondern Reckhammer, und das Abdrehen mittelst eines eigenen Drehwerks. Das Anlaufen ist nicht nöthig, und durch das Oberflächenhärten gewinnt ein an sich guter Stahl wenig; dagegen aber ist es sehr nützlich, die Oberfläche während dem Ausglühen vom Glühspan frei zu erhalten und sie zu dem Ende mit Kohlengestübbe zu umgeben. In dieser Absicht macht man eine cylindrische Dose von starkem Eisenblech, deren Durchmesser 1 Zoll größer, als der der Walze ist. Die Dose hat am einen Ende einen Boden, und am andern einen beweglichen Deckel. In diese Dose wird die Walze eingesetzt und mit Kohlenpulver umgeben; der Deckel wird mit sandigem Lehm verschmiert, und die Dose

nachher in einen, nach ihrer Größe eingerichteten, inwendig mit feuerfestem Lehm bekleideten und mit Rost, Zuglöchern und beweglichen Deckel versehenen Ofen gelegt. Der Ofen wird mit kalten Holzkohlen gefüllt, und zu oberst werden einige angezündete Kohlen gelegt, wo sich dann das Feuer nach einiger Zeit hinabzieht. Auf diese Weise kommt die Dose etwa nach Verlauf einer Stunde in eine gleichförmige Gluth zu liegen.

Der Zug des Ofens kann durch das Oeffnen der Luke moderirt und gegen den Schluß verstärkt werden, bis die Dose überall eine gleichförmige hellrothe Farbe angenommen hat. Diese wird alsdann aus dem Ofen, und aus derselben die Walze herausgenommen und in ein mit zwei eisernen Gabeln versehenes Wassergefäß auf ihre Zapfen gelegt, um unter langsamem Umdrehen durch das, aus einem oberhalb des Gefäßes angebrachten Behälter mittelst eines Hahnes herabströmende, Wasser gehärtet zu werden. Ist diese Walze dadurch so kalt geworden, daß man sie mit der Hand regieren kann, so wird sie völlig in's Wasser eingetaucht. — Zuletzt wird die Walze geschliffen und fein polirt. *) Bei'm Schleifen bedient man sich des groben Schmirgels und des Oels.

Für sehr kleine Güsse, die vielleicht nur einige Pfund schwer sind, bedient man sich der blauen Schmelztiegel aus Stourbridge-Thon und Steinkohlengestübbe (noch besser pulverisirtem Coke), und schmelzt in einem gewöhnlichen Windofen. Manche bedienen sich auch der americanischen Pottasche als Fluß oder Zuschlag und gewinnen so ein Metall, welches äußerst elastisch und hämmerbar ist, so daß man es zu Nägeln und selbst zu Tischgabeln verarbeiten kann.

Die Chinesen bedienen sich eines noch kleineren Apparates, denn De Guignes in seiner Reise nach Peking vol. II. pag. 169 sagt:

„In China laufen die Eisengießer in den Städten herum, um gußeiserne Töpfe auszubessern, und verrichten ihre Arbeit auf der offenen Straße. Die Schmelztiegel, in welchen sie ihr Eisen schmelzen, sind aus feuerbeständigem Thon und haben einen Zoll Durchmesser.

*) Das beste Polirpulver zur Stahlpolitur wird auf folgende Art bereitet: 8 Loth kleine Stahlbrocken (am besten von Gußstahl) werden in einen Hessischen Tiegel gelegt und in einer Schmiedeesse weißwarm geglüht. Alsdann werden von 6 Loth gestoßenem Schwefel erst 2 Loth zugesetzt, und einige Minuten geblasen, worauf alles, was sich geschmolzen findet, auf eine reine Eisenplatte ausgegossen wird. Nun wird der Tiegel wieder eingesetzt; 2 Loth Schwefel werden auf's Neue zugesetzt, geschmolzen und wie vorhin ausgegossen; mit dem letzten Drittel des Schwefels wird eben so verfahren. Die erhaltene Masse wird ganz grob zerstoßen und nachher auf die Weise geröstet, daß ein Hessischer Tiegel vorn in einen gewöhnlichen Ofen etwas geneigt, oder zwischen 4 Ziegelsteine gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Das eingelegte Pulver wird während einem drei- bis vierstündigen Feuer mit einer eisernen Krücke beständig umgerührt. Dieses geröstete Pulver wird dann mit Wasser auf einer Stahlplatte, oder auf einem Reibstein von Porphyr sehr fein gerieben, geschlämmt und getrocknet, und, wenn es zum Poliren gebraucht werden soll, mit starkem Branntwein angemacht. Das Poliren geschieht mittelst einer Polirscheibe von Wallnuß- oder Erlenholze.

Ein Arbeiter nimmt das geschmolzene Metall auf befeuchtetes Papier und leitet es in die Risse und Löcher, während ein anderer mit einem feuchten Lappen es ausbreitet und andrückt. Der Ofen selbst ist 4 Zoll breit und 8 Zoll lang. Er enthält mehrere Schmelztiegel, welche, um die Hitze zu concentriren, mit einem Steine bedeckt werden. Sie wenden dabei einen Blasebalg von besonderer Einrichtung an, den der Arbeiter in Thätigkeit setzt, ohne davon ermüdet zu werden."

Hämmerbares Eisen mit Holzkohlen darzustellen.

Die Catalonische Rennschmiede giebt das einfachste Verfahren an die Hand, hämmerbares Eisen selbst unmittelbar aus den Eisenerzen darzustellen. Diese Rennschmiede erzeugt vortreffliches Eisen und nimmt nur ein kleines Kapital in Anspruch, dagegen weit mehr Holzkohlen, als jede andere Art von Oefen. Jeder Heerd liefert nur wöchentlich eine kleine Quantität Eisen, und zwar entweder geschmeidiges Eisen, oder Stahl, und nicht das gewöhnliche Gußeisen, welches man in Floßöfen und Hochöfen gewinnt.

Fig. 305 giebt einen Durchschnitt des Catalonischen Heerdes, und Fig. 306 den Grundriß desselben.

Die Grube oder der Heerd c enthält in der Regel 16 Zoll in's Quadrat, und ist gegen 2 Fuß tief.

Die Wände r, k, v, des Heerdes sind 18 Zoll tief, mit gußeisernen Platten gefüttert, und das Uebrige mit Holzkohlengestübbe ausgefüllt. In der Wand k (in der sogenannten Schlackenwand) befindet sich das Stichloch, welches zuweilen aufgestochen wird, um die Schlacken abzulassen.

In diesen Oefen schmelzt man die verschiedenen Eisenoxyde, nämlich Sumpferz, Wiesenerz, gelben und rothen Eisenocher, den braunen und rothen Glaskopf und Spatheisenstein. Keins dieser Erze braucht geröstet zu werden, da es weder Schwefel noch Arsenik enthält. Nachdem die Erze zerklopft sind, werden sie mit Holzkohlen gattirt und dann allmälig auf den Heerd gesetzt. Das reducirte Metall sinkt in den untern Theil des Heerdes, wo es durch ein Bette p von Holzkohlengestübbe vor dem Calciniren geschützt wird. Da der untere Theil des Heerdes sich bald mit geschmolzenem Eisen füllt, so fließen die Schlacken durch's Stichloch ab, und sobald das Metall an diesem Loch erscheint, wird die ganze Masse, welche von teigartiger Consistenz ist, herausgenommen, unter den Hammer gebracht und geschmiedet. Manche Erze geben durch die Zerrennfeuerarbeit sogar Stahl.

Die deutsche Zerrennfeuerarbeit ist nur noch bei Steinbach und in der Oberpfalz im Betriebe. Der Heerd (Zerrennheerd) besteht am erstern Orte in einem länglichen Viereck, von 2 Fuß Breite, $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 3 Fuß Tiefe. Dieser wird mit kleinen Reisigkohlen angefüllt, und darauf das kleingepochte Erz geschüttet. Man verbläs't dort einen gelben Spatheisenstein von der Mommel bei Schmalkalden. Beim Schmelzen wird Stocklech zugesetzt, und alle 8 Stunden ein sogenannter Guß erzeugt, der alsdann ausgebrochen, zerschroten, und während dem Schmelzen des neuen Gusses gleich, ohne weitere Um-

schmelzung, ausgeschmiedet wird, welcher etwa 1 Centner Stabeisen giebt. Man verfertigt auch wohl gleich Ambosse, Radschienen u. dgl. daraus, und es soll nach Wille viel Geschmeidigkeit zeigen, nach Stockenström aber schlecht gewirkt oder roh seyn, und bei Platten- und Blechschmieden eine Umschmelzung erfordern. In der Oberpfalz, wo mehrere glückliche Umstände zusammentreffen, erzeugt man ein sehr geschmeidiges Eisen.

Die Französische, oder im Pays de Foix und um Roussillon gebräuchliche Zerrennfeuerarbeit weicht von der vorigen nur wenig ab. Der Heerd ist 1 Fuß hoch, 10 bis 12 Zoll ins Quadrat, ohne Schornstein. Die Formwand ist 25 bis 26 Zoll breit, die Blasewand eben so breit und 3 Fuß hoch; die Aschenwand 28 Zoll breit und 40 Zoll hoch, die Schlackenwand von Eisen, 23 bis 24 Zoll breit und eben so hoch, mit zwei oder drei Löchern über einander, durch welche die Schlacken nach Erfordern abgelassen werden. Alle übrigen Seitenplatten sind von Stein (Granit), und der ganze Heerd ist an jeder Seite unten $1\frac{1}{2}$ Zoll enger, als oben. Der Bodenstein muß zuweilen wöchentlich zweimal erneuert werden. Die Form steht 5 Zoll in den Heerd und liegt 13 bis 14 Zoll über dem Heerdboden, in einer Richtung, daß der Wind denselben 2 Zoll von der Blasewand trifft. Die Größe des Heerdes ist nach dem festgesetzten Maaße der steinernen Bodenplatten verschieden. Auch das Wassergebläse ist stärker, wie bei dem castilianischen Schmelzprocesse.

Bey einem jeden Heerde sind 8 Arbeiter, welche sich in zwei Schichten zu 6 Stunden ablösen.

Der Eisenstein ist ein dunkelrother Glaskopf, welcher bald roh, bald geröstet, und in nußgroßen Stücken geschmolzen wird.

Bei'm Anfange der Arbeit wird der Heerd etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch mit Kohlengestübbe und gegen die Form auf $\frac{2}{3}$ mit reinen Kohlen gefüllt; gegen die Blasewand aber schichtet man Kohlen und Erz, bis das ganze Bette 1 Fuß über den Heerdboden hervorragt. Das Gebläse läßt man in den ersten 3 Stunden langsam, in den übrigen 3 hingegen stark gehen; unterdeß macht man das Erz von der Blasewand los, damit alles einschmelze. Die obersten Schlacken werden durch das Lachthal abgelassen. Sind nach 6 Stunden etwa 10 Centner Erz mit einem fast gleichen Gewicht von Kohlen niedergeschmolzen, so hängt man das Gebläse ab, und die Luppe wird von allen 8 Arbeitern aus dem Heerde auf den Fußboden gezogen, mit hölzernen Schlägeln zusammengeschlagen, und unter dem Hammer in zwei Stücke oder Masselets (Mässeln) getheilt. Das eine von diesen Stücken wird in Kohlenstaub verscharrt, und das andere gleich mit einigen Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Man erhält von einer Schmelze $2\frac{1}{2}$ bis 3 Centner geschmiedetes Eisen.

An einigen Orten braucht man bei der Zerrennfeuerarbeit zwei Heerde, nämlich einen Schmelz- und Reckheerd; in andern Gegenden schmelzt und reckt man in einem Heerde, letzteres unter dem dabei befindlichen Wasserhammer.

In Nordamerika ist dieser Schmelzprozeß in verschiedenen Ge-

genden unter dem Namen Blommery gebräuchlich und wird dort zum Verblasen der Raseneisensteine angewandt. Bei einer Schmiede mit zwei Heerden und einem Hammer kann wöchentlich 1 Tonne oder $7\frac{1}{2}$ Schiffpfund Stabeisen bereitet werden. Indeß hält man dasselbe für schlechter, als das aus Roheisen.

Die Metallklumpen heißen Luppen, welche 2 bis 4 Centner wiegen. In 24 Stunden kann man drei solche Luppen erhalten. Werden Glaskopferze geschmolzen, so consumirt man auf 1 Centner Eisen 7 Centner Holzkohlen, aber nur 3 Centner der letztern, wenn Spatheisenstein geschmolzen wird. Eine einzige Catalonische Rennschmiede giebt aus letzterm Erz wöchentlich 90 Centner Eisen. Die Rennschmieden oder die Catalonische Schmelzarbeit ist indessen nicht mehr so gewöhnlich als sonst, und man stellt lieber geschmeidiges Eisen aus Gußeisen und durch Frischarbeit dar, wozu ebenfalls Holzkohlen angewendet werden.

Das geschmeidige Eisen wird auf dem Continent gewöhnlich aus Roheisen durch mehrmaliges Schmelzen desselben in der Grube eines Schmiedeheerdes gewonnen, der mit dicken, gußeisernen Platten ausgefüttert ist.

Die eine Art der Verfeinerung des Eisens ist das sogenannte Klumpfrischen oder Klumpschmelzen. So nennt man nämlich am Harze eine Art des deutschen Warmfrischens, wobei die Luppe unzertheilt und in einem Klumpen gefrischt wird. Sie war ehedem am Harze allgemein gebräuchlich; weil aber ein etwas stärkerer Eisenverlust oder Abgang dabei unvermeidlich ist, so hat man solche abgelegt und sie nur noch für die Fabrikation des Drahtseil- und Gewehrplatineneisens auf der Königshütte beibehalten, indem sich die Güte des Products dadurch etwas leichter und gewisser auf's Höchste bringen läßt. Auch weicht die Leitung des Windes, so wie die Feuerstellung überhaupt, von der gewöhnlichen etwas ab. Das Frischen selbst geschieht mit großem Fleiße. Der Klumpen wird mehreremale aufgebrochen und eingeschmolzen, als es sonst gewöhnlich ist. Das Schmelzen wird gewöhnlich durch einen und denselben Arbeiter (statt daß bei den übrigen Frischfeuern ihrer drei mit einander wechseln) verrichtet, theils, damit man bei den Folgen einer vernachlässigten Arbeit ihn ausschließlich zur Verantwortung ziehen kann, theils, damit er in beständiger Uebung bleibe und sich besser einarbeiten könne. Die übrigen beiden Leute verrichten dagegen das Schmieden des in diesem Feuer gefrischten Eisens, und jener ruht während dieser Zeit. Das Auswärmen der Luppenstücke geschieht ebenfalls mit dem größten Fleiße; sie erhalten jedesmal eine gleichförmige starke Hitze, damit sich jede unganze, brüchige Stelle unter dem Hammer vollkommen ausschweißen lasse. Hierbei ist denn auch große Aufmerksamkeit nöthig, um das Verbrennen des Eisens zu verhüten, weil dieses um so leichter geschieht, je stärker die Hitze gemacht wird. Nach der ersten Hitze werden die Stücke unter dem Hammer von allen Seiten nur etwas zusammengeschlagen und geschweißt, und erst nach einer zweiten Hitze schmiedet man sie aus.

Dieses Klumpschmelzen kommt mit der schwedischen Butschmiede fast überein. Man nennt es auch hin und wieder die Kleinfrischarbeit, weil dabei oft nur ganz kleine Luppen, etwa von 100 Pfund Roheisen, eingeschmolzen werden, wie z. B. auf dem Eisenwerke Rasselstein bei Neuwied. Das Roheisen ist dort sehr gut, aber der Abgang beträgt doch noch 30 Procent. Auch geht bei dieser Methode viel Zeit, und folglich auch viel an Kohlen verloren, weßhalb solche nicht besonders empfohlen werden kann, obgleich nicht zu leugnen ist, daß ein fleißiger Frischer dabei, besonders, wenn er reines Roheisen zu verarbeiten hat, viel und gutes Stabeisen liefern kann.

Das deutsche Durchbrechfrischen ist dem vorigen ähnlich und weicht nur darin von demselben ab, daß nicht die ganze Metallmasse aus dem Heerd genommen wird, um sie zum zweitenmal zu schmelzen, sondern, daß nur immer eine Portion auf einmal vor's Gebläse gebracht wird, damit die Luft eine größere Wirkung, die Reinigung des Metalls anlangend, hervorbringen möge. Diese Frischmethode wird nicht so häufig angewendet, als die vorige.

Bei'm Kochfrischen, Kaltfrischen oder Rheinischen Frischen wird das Gebläse, sobald der Eisenklumpen geschmolzen ist, gegen den Boden des Heerdtiegels gerichtet. Das Metall wird dann von Schlacken befreit und mit einem Eisenstab umgerührt. Es kocht zuerst auf, und wenn das Gebläse abgeschützt worden ist, erstarrt es zu einer Masse, auf welche man ein wenig Wasser spritzt, um sie abzukühlen. Dann wird der Metallklumpen aus der Heerdvertiefung herausgenommen und wieder vor dem Gebläse geschmolzen, bis er geschmiedet werden kann.

Bei dem Anlauffrischen taucht man einen dicken eisernen Stab (den Anlaufkolben), sobald die Masse geschmolzen ist, in dieselbe ein und läßt eine Portion Eisen anlaufen, die dann unter dem Hammer ausgeschmiedet wird. Dasselbe Verfahren wird mit einem andern kalten Anlaufkolben wiederholt, und nachdem auf diese Weise mehrmals ein Theil des geschmolzenen Eisens weggenommen worden ist, wird der Rückstand als eine einzelne Luppe wie gewöhnlich behandelt.

Die Bergamische Frischmethode, um das Roheisen in geschmeidiges Eisen zu verwandeln, besteht darin, ersteres, sobald es geschmolzen ist, auf die Hüttensohle abfließen zu lassen, welche zuvor mit Frischschlacken von frühern Arbeiten bedeckt worden ist, und es mit Wasser zu besprengen. Es bilden sich dadurch Scheiben, welche aus Metall und Schlacken zusammengesetzt sind. Sie werden zerbrochen und vor dem Gebläse wieder geschmolzen, alsdann in kleinere Platten gegossen, die wieder besonders in demselben Feuer eingeschmolzen und dann unter den Hammer gebracht werden.

In Steyermark gießt man das harte Roheisen in Platten und bratet es alsdann in einem Feuer von kleinen Holzkohlenstücken einige Zeit lang, damit der überflüssige Kohlenstoff ausbrenne. Alsdann werden die Platten auf einem Schmiedeheerde geschmolzen, dessen Tiegel mit feuchtem Holzkohlengestübbe ausgefüttert ist. Der Schmelzer rührt

das geschmolzene Gut bloß um und bringt es nicht vor das Gebläse. So scheint sich das Eisen allmälig von selbst zu verfeinern. Wenn die Luppe erstarrt, wird sie unter den Hammer gebracht, und giebt auf diese Weise vortreffliches Eisen.

Bei der Französischen Frischarbeit, oder dem sogenannten Macerirproceß wird das Roheisen zuerst eingeschmolzen und auf die feuchte Hüttensohle abgelassen, um es in dünne Scheiben zu verwandeln, die gewöhnlich ein weißes und schwammiges Korn haben. Ist das Korn grau, so werden die Scheiben in conische Haufen zusammengestellt und geröstet. Nach diesen Vorbereitungen wird das Metall wiederum auf dem Heerd geschmolzen und alsdann unter den Hammer gebracht.

Die Wallonische Verfeinerungsart des weißen Gußeisens besteht bloß darin, dasselbe unter einer schwachen Schlackendecke zu schmelzen und umzurühren, damit sich das gebildete Kohlensäuregas entbindet. Das Eisen verfeinert sich schnell von selbst und erstarrt zu einer Luppe, die man ausschmieden kann.

Die Wallonische Verfeinerungsart des schwarzen Gußeisens besteht darin, dasselbe zu schmelzen und in einzelnen Portionen mehrmals vor's Gebläse zu bringen, damit der Kohlenstoff verbrennt, und man endlich geschmeidiges Eisen bekommt.

Da man rechnet, daß 1 Theil Eisen bei diesen Feuerarbeiten immer 5 Theile Holzkohlen consumirt, so folgt daraus, daß 106 Theile Eisen mit 2 oder 3 Theilen Kalium verbunden seyn können.

Die kleine Quantität des neuen Metalles kann mit dem Eisen während der verschiedenen Arbeiten, die mit ihm vorgenommen werden, sich verbinden, und man könnte glauben, daß diese Verbindung keine Wirkung auf's Eisen hätte, wenn man nicht wüßte, daß eine eben so kleine Menge Phosphor das Eisen kaltbrüchig, und eine eben so kleine Quantität Schwefel oder Kupfer das Eisen rothbrüchig macht.

Aus Versuchen hat man gefolgert, daß das Kalium in 2 verschiedenen Verhältnissen mit dem Eisen verbunden seyn könne. Bei dem kleinsten Antheil Kalium hat das Eisen eine matte weiße Farbe wie Platin; bei dem größten Verhältniß Kalium dagegen ein bräunliches Aussehen und einzelne weiße Puncte.

Das weiße, kaliumhaltige Eisen schmiedet sich warm oder kalt sehr leicht, ist hämmerbarer, als reines Eisen und härtet sich sehr gut, jedoch ohne spröde zu werden, wie der Stahl. Daraus würde sehr wahrscheinlich, daß die kleinen Quantitäten von Kalium, welche sich mit dem Eisen verbinden, wenn es mit Holzkohlen geschmolzen und gefrischt wird, zur Verbesserung desselben beitragen. Dieses ist gerade der Fall bei'm schwedischen Eisen, welches ganz mit Holzkohlen behandelt wird.

Das Eisen, welches sich mit dem größten Antheil Kalium verbunden hat, besitzt nur wenig Zusammenhang; es ist kaltbrüchig und wahrscheinlich sehr spröde, wenn es rothwarm gemacht wird.

Hämmerbares Eisen mit abgeschwefelten Steinkohlen darzustellen.

Nach dem Englischen Verfahren, hämmerbares Eisen darzustellen, wird das Roheisen zuerst auf einer besondern Art von Frischheerd oder im Verfeinerungsfeuer in größere Flossen, als der Hochofen giebt, umgeschmolzen. Der Heerd wird zu diesem Behuf mit Coke gefüllt, letzteres angezündet, und die Gossenstücke, von denen jedes etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. schwer ist, auf das Coke gesetzt. Wenn sie schmelzen, sinkt das flüssige Metall in den Tiegel, wo es 2 Stunden lang, oder öfters noch einmal so lang, dem Gebläs ausgesetzt wird, und wegen der auf seiner Oberfläche schwimmenden Schlacken mit dem Brennmaterial nicht in Berührung steht. Bei dem Abstich ergießt sich das flüssige Metall auf dem Vorheerd in eine im Sande vorgerichtete Leiste und heißt nun Feinmetall. Dieses hat ein sehr weißes Korn, demjenigen des Stahles ähnlich.

Fig. 308 giebt den Grundriß des englischen Anlassungsofens, oder Severberirofens Rührofens, in welchem man das Feinmetall mit Steinkohlen in geschmeidiges Eisen verwandelt.

Fig. 307 giebt den verticalen Durchschnitt des Ofens in der Richtung **.

a, die Thür zum Feuerheerd.

b, der Rost von 3 Fuß in's Gevierte.

c, der Aschenraum.

d, die Flammenbrücke zwischen dem Feuer und dem Schmelzheerd.

e, die Oeffnung, durch welche der Ofen die Beschickung erhält. Sie ist während der Arbeit mit einer gußeisernen Thür verschlossen, die inwendig mit Backsteinwerk ausgefüttert ist und am Ende eines Hebels hängt, wie in dem Harzer Cupoloofen zur Capellation des Silbers. Diese Thür hat am untern Theil eine kleine Oeffnung, durch welche der Arbeiter das Hüttengezähe einführt und welche er nachher mittelst einer kleinern Thür schließt, in welcher sich ein Auge von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser befindet, um den Gang der Arbeit beobachten zu können.

f, das Heerdbette, $4\frac{1}{2}$ Fuß lang und 4 Fuß breit, aus unschmelzbarem Sand bereitet, der auf einer Sohle aus Backsteinmauer aufgehäuft ist.

g, der Rand des Bettes mit mehreren Rinnen, in welchen die Schlacken abfließen.

h, der Tiegel, in welchen die Schlacken abfließen.

i, k, die Oeffnung, durch welche die Schlacken aus dem Ofen abgelassen werden.

l, m, der Schlot, welcher sich 40 bis 50 Fuß über den Ofen erhebt. Der ganze Ofen und Schlot ist mit eisernen Ankern und Krampen fest zusammengebunden.

Um aus dem Feinmetall geschmeidiges Eisen darzustellen, wird der Rührofen (oder Masselofen) zuerst mit Steinkohlen geheitzt, alsdann werden 300 Pfd. Feinmetall auf das Heerdbette aufgesetzt. Die Thür wird verschlossen, und eben so auch die in derselben befindliche kleinere

Thür. Ungefähr in ½ Stunde ist das Feinmetall geschmolzen, und dann führt der Schmelzer durch die kleine Thür eine Eisenstange ein und rührt das geschmolzene Gut, so daß alle Theile desselben der Flamme ausgesetzt werden. Unterdessen schwillt das Metall auf und sprüht glänzende Funken. Wenn das Metall rein wird, heftet es sich in Körnern zusammen, die der Arbeiter vereinigt und kleine Kugeln daraus bildet. Die auf dem Metall schwimmenden Schlacken werden so oft abgelassen, als sich der Tiegel anfüllt. Das auf diese Weise verfeinerte Metall, welches in Gestalt kleiner Kugeln gesammelt worden ist, wird dann um das Bette des Ofens herumgestellt, wo letztere der Wirkung der Flamme ausgesetzt bleiben, bis sie endlich nach und nach herausgenommen und unter den Hammer oder unter's Walzenwerk gebracht werden. Die ganze Arbeit dauert gewöhnlich 1¼ Stunde. Sobald die letzte Kugel herausgenommen ist, wird der Ofen von Neuem beschickt.

Die Walzen, deren man sich meistentheils in England bedient, weil man damit schneller, als unter dem Hammer die rückständigen Schlacken aus dem Eisen ausquetschen und letzteres endlich in Stangen verwandeln kann, sind mit Riefen von verschiedener Breite versehen. Das erste Paar Walzen hat 4 solche Riefen, und die Luppe passirt eine dieser Riefen nach der andern. Nachher werden diese Luppen in einem andern Reverberirofen mit flacherm Heerd erhitzt und gehen durch ein anderes Paar Walzen mit 6 Riefen von verschiedener Breite, worauf das Eisen in den Handel übergeht. Gehämmertes Stabeisen soll übrigens besser seyn, als gewalztes Eisen.

Bei dieser Art der Verfeinerung geben 4 Ctr Roheisen 3 Ctr. Stabeisen, und jedes Pfd. des letztern verursacht eine Consumtion von 6,6 Pfd. Steinkohlen. Und rechnet man noch dazu die Quantität Steinkohlen oder Coke, welche zum Schmelzen des Roheisens erforderlich war, so ergiebt sich, daß jedes Pfd. dieses Stabeisens 10 Pfd. Steinkohlen consumirt hat.

Das mit Coke dargestellte Eisen wird für gröbere Gegenstände benutzt, wo es nicht bei einem kleinen Volumen auf große Stärke des Materials ankommt. Der Preis desselben ist gewöhnlich um den vierten Theil geringer, als derjenige des mit Holzkohlen dargestellten Eisens.

Loth für Eisen.

Wenn die Feilspähne des weichen Gußeisens in einem Schmelztiegel mit Borax geschmolzen werden, den man vorher calcinirt hat, um ihn wasserleer zu machen, so erhält man ein hartes glänzendes pechschwarzes Loth, welches aus Boraxglas besteht, das mit Eisen schwarz gefärbt ist.

Hat man auf den innern Verbindungspunct oder auf die übergreifenden Kanten von dünnem Weißblech Salmiak gebracht, so pflegt man mit diesem schwarzen Loth, nachdem es gepülvert worden, eine kurze Stelle des Verbindungspunctes zu bestreuen, es über einem hellen Schmiedefeuer in Fluß zu bringen und die gelöthete Stelle auf

dete Stück alsdann bis zum Rauchen; dann behandelt man es ganz so, als ob man es mit Glühwachs überzogen habe.

Eine matte Vergoldung, welche keine Politur, aber doch eine schöne gelbe Farbe besitzt, erhält man mit einem Salzpräparat aus 6 Unzen Salpeter, 2 Unzen grünem Vitriol, 1 Unze weißem Vitriol und 1 Unze Grünspan bestehend. Hat man den vergoldeten Gegenstand mit einem Teig aus diesen Substanzen überzogen, so wirft man ihn in verdünntes Scheidewasser und erhitzt dasselbe bis zum Sieden, wodurch man die matte Vergoldung hervorbringt.

Folgender Kupferlegirungen bedient man sich zu Birmingham zur Vergoldung:

4 Theile Kupfer, mit welchen man durch Schmelzung 1 Theil hellgelbes Messing vereinigt hat, werden alsdann mit 14 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer wieder umgeschmolzen.

Für gewöhnliche Artikel nimmt man 3 Theile Kupfer, 1 Theil hellgelbes oder Bristol-Messing, und 4 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer. Sollen die daraus gegossenen Stücke eine hohe Politur erhalten so wird die Hälfte des Zinns weggelassen und durch eben so viel reguliniſches Antimon ersetzt. Will man noch eine bleichere Farbe hervorbringen, so nimmt man nur $\frac{2}{3}$ oder selbst die Hälfte der Kupferquantität.

Man erhält Metallcompositionen, die beinahe die Farbe goldner Münzen haben und folglich bei'm Vergolden nur wenig Gold erheischen, wenn man 2 Theile dunkles Messing, 1 Theil Kupfer, etwas helles Messing und $\frac{1}{4}$ Unze Zinn auf jedes Pfund Kupfer zusammenschmelzt, oder auch, wenn man 16 Theile zähen Kupferkuchen mit 5 Theilen Zink zusammenschmelzt.

Goldplattirung des Kupfers.

Kupferne oder messingene Platten werden mit Gold plattirt, um sie dann mit einem Walzenwerk in ganz dünnes Blech auszustrecken. Zu diesem Behuf wird die Oberfläche des Kupfers erst gereinigt, dann ein Stück Gold darauf gelegt und mit dem Hammer so lange gestreckt, bis es die ganze Oberfläche bedeckt. Man heftet es alsdann mit Messingdraht an, damit es sich nicht verschiebt, und löthet den Rand des Goldbleches mit einer Mischung von Silberfeilspähnen und Borax auf, indem man die Platte einer entsprechenden Wärme aussetzt. Alsdann kann man dieselbe zu ganz dünnem Blech auswalzen.

Kalte Vergoldung des Kupfers oder des Messings.

Um mittelst Reibung kalt zu vergolden, tunkt man einen feinen linnenen Lappen in eine gesättigte Goldauflösung, bis er genugsam von der Flüssigkeit eingesogen hat. Alsdann trocknet man ihn über einem Feuer und verbrennt ihn zu Zunder. Soll nun irgend etwas damit vergoldet werden, so glättet man den Gegenstand auf das Sorgfältigste und taucht alsdann ein Stück Kork in eine wässerige Salzauflösung, dann in das schwarze Pulver und reibt den polirten Gegenstand damit.

den und aus dem Ofen zu räumen. Sie sind gewöhnlich von der Brücke bis zum Rauchzug 17 bis 19 Fuß lang und 14 bis 19 breit. Der Feuerraum verbreitet sich in der Richtung des Queerdurchmessers $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß und in der Richtung des Längendurchmessers 3 Fuß weit.

Die Schmelzöfen sind weit kleiner, als die Calcinirösen und nicht über 11 oder $11\frac{1}{2}$ Fuß lang und $7\frac{1}{2}$ oder 8 Fuß an der weitesten Stelle breit. Der Feuerraum ist im Verhältniß zur Größe des Ofens größer, als in den Calcinirösen, denn er beträgt gewöhnlich $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß im Queerdurchmesser und 3 oder $3\frac{1}{2}$ Fuß im Längendurchmesser. Diese Oefen haben nur 1 Thür und zwar an der Vorderseite.

Die Beschickung eines Calcinirofens besteht gewöhnlich aus 3 bis $3\frac{1}{2}$ Tonnen Erz. Es wird gleichmäßig über die Heerdsohle vertheilt, die aus feuerbeständigen Backsteinen oder quadratischen Ziegeln verfertigt ist. Die Gluth wird dann allmälig gesteigert, so daß gegen Ende der Arbeit, welche 12 Stunden dauert, die Hitze so groß ist, daß das Erz noch nicht schmilzt oder zusammenbäckt. Das aufgegebene Erz wird alsdann durch Löcher auf der Sohle des Calcinirofens ausgeräumt. Ein solches Loch oder Oeffnung ist immer jeder Thür gegenüber angebracht. Die Masse fällt alsdann unter das Gewölbe des Ofens und bleibt hier liegen, bis sie hinlänglich erkaltet ist, um weiter fortgeschafft zu werden. Man übergießt sie alsdann mit Wasser, damit auch die feinern Theilchen nicht verloren gehen.

Das calcinirte Erz, welches jetzt schwarz und pulverig ist, wird dann den Schmelzern übergeben. Nachdem es in die Schmelzöfen aufgegeben worden ist, wird es auf dem Heerd ausgebreitet und dann die Thür des Ofens verschlossen und gut verstrichen. Man setzt auch Schlacken von der Schmelzung des groben Metalles oder des Schwefelkupfers zu.

Ist der Ofen beschickt, so wird das Feuer angezündet und die Substanzen werden in Fluß gebracht. Nachdem das Erz geschmolzen ist, wird die flüssige Masse gut umgerührt, und wenn alles im völligen Flusse ist, beginnt der Schmelzer durch die Thür der Vorderseite den Sand oder die Schlacken abzuschäumen, welche aus den erdigen Stoffen bestehen, die im Erz enthalten sind, ferner auch aus Metalloxyden, die sich vielleicht gebildet haben und auf der Oberfläche schwimmen. Sobald das Metall im Ofen von Schlacken befreit ist, giebt der Schmelzer eine zweite Gicht auf und verfährt mit derselben ganz auf die vorige Weise; dieses wiederholt er, bis das auf der Sohle angesammelte Metall so hoch steht, als der Ofen verträgt und ohne aus der Thür herauszufließen. In der Regel sind dazu drei Gichten erforderlich. Alsdann sticht er an der Seite des Ofens das Auge auf und das Metall fließt in eine mit Wasser gefüllte Grube, wodurch es gekörnt wird.

Nachdem die Schlacken in Sandformen gesammelt worden sind, werden sie zerbrochen und solche Stücken, die noch Metalltheilchen enthalten, von Neuem geschmolzen. Sind die Schlacken nicht sehr dick und zähe, so findet man immer das Kupfer, welches sie enthalten, am Boden. Was kein Metall enthält, wird bei Seite geworfen. Das

Steinkohlen verlangen, um eine große Hitze zu geben, ein stärkeres Gebläse als Holzkohlen, deßhalb bringt man an diesen Oefen gewöhnlich 2 Formen an:

Fig. 297 giebt den verticalen Durchschnitt eines Hohenofens auf der Königshütte in Schlesien, welcher mit entschwefelten Steinkohlen geheitzt wird.

Fig. 298 giebt den Grundriß dieses Ofens.

In diesen Figuren bezeichnet e das innere Futter des Schachtes, welcher 50 Fuß hoch, an der Rast 12 Fuß breit und im Gestell nur 2 Fuß breit ist. Das Gestell hat eine Höhe von 8 Fuß.

g. Das Blasgewölbe.

h. Das Arbeitsgewölbe.

i. Eiserne Trachten, auf welchen die Hauptmasse des Ofens über dem Blasgewölbe und dem Arbeitsgewölbe ruht.

k. Starke eiserne Reife, welche den Ofen binden und das Gemäuer zusammenhalten.

v. Die Gicht des Ofens.

x. Die Rinne, in welcher das Metall auf das Formbette fließt, wenn der Ofen aufgestochen ist.

y. Gußeiserne Röhren, welche den Wind aus der Gebläsmaschine in die Formen leiten, die einander nicht genau gegenüber stehen.

Das Erz, welches auf dieser Schmelzhütte verarbeitet wird, besteht aus einer Mischung von 72 Theilen braunem Eisenstein, 28 Theilen gemeinem Thoneisenstein und einem Zuschlage von 20 Theilen Kalkstein. Diese Mischung giebt 33 pCt. Gußeisen. Das Gebläse giebt auf die Minute 1220 Cubikfuß Luft mit einem Drucke von 5 Fuß Wasser. Der Ofen ist in der Regel 40 Wochen lang in Trieb, dann aber muß er ausgeblasen werden, um das Gestell auszubessern. Nach einem mittlern Durchschnitte besteht das wöchentliche Ausbringen in 423 Ctr. Eisen, und 100 Pfd. desselben verlangen 308 Pfd. Erz, 243,8 Pfd. Coke, von welchem der Cubikfuß 13,4 Pfd. wiegt und 68 Pfd. Kalksteine.

Auf dem Hüttenwerk zu Gravenhorst, wo Wiesenerz geschmolzen wird, ist der Ofen 36 Fuß hoch, an der Rast $9\frac{1}{4}$ Fuß weit, und bringt wöchentlich 225 Ctr. Gußeisen aus. Zu 100 Pfd. Gußeisen gehören 290,8 Pfd. Erz, 69 Pfd. Kalkstein und 417,5 Pfd. Coke.

Zu Creusot in Frankreich hat man Oefen von 40 Fuß Höhe. Im 3ten Theile der Höhe beginnt die Rast, welche 10 Fuß weit ist. Das Gebläse liefert in der Minute 1250 Cubikfuß Luft. Das Eisenerz ist in Körnern, vermischt mit Thoneisenstein und kalkhaltigem Eisenstein in Lagern. Hundert Theile dieser Erzmischung geben nur 20 oder 22 Theile Gußeisen, und zu 100 Pfd. Gußeisen braucht man 250 Pfd. Coke, ohne allen Zuschlag.

In England, wo die Consumtion des Gußeisens weit größer ist, als in jedem andern Lande, wird der größte Theil desselben mit Coke geschmolzen, obschon auch zur Erzeugung des besten Eisens einige Oefen mit Holzkohlen betrieben werden. Das Gestell der englischen Oefen ist mit Backsteinen aus einem sehr feuerbeständigen Thon aus-

gefüttert, und dieses Futter ist dauerhafter, als der Sandstein, den man auf dem Festlande anwendet. Die Oefen bleiben beständig in Trieb, manchmal 10 Jahre und länger.

In Glamorganshire sind die Oefen 50 bis 65 Fuß hoch. Man schmelzt Thoneisenstein aus den Steinkohlengruben und setzt demselben ein gleiches Gewicht Coke und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Kalkstein zu. Hundert Theile Erz geben ungefähr 38 Theile Gußeisen, und jeder Ofen bringt wöchentlich 910 Ctr. Gußeisen aus.

In Shropshire und Staffordshire sind die Oefen nicht so hoch als in Glamorganshire. Das Erz ist dasselbe und giebt etwa $\frac{1}{3}$ Gußeisen. 100 Pfd. desselben verlangen etwa 350 Pfd. Coke, und jeder Ofen bringt wöchentlich 770 Ctr. aus.

Ein Ofen des Hrn. Walker bei Sheffield ist 47 Fuß hoch und bekommt alle 24 Stunden 360 Cubikfuß Coke, 45 braunen Glaskopf aus Cumberland, $22\frac{1}{2}$ Thoneisenstein aus Yorkshire und $22\frac{1}{2}$ Kalkstein. Das wöchentliche Ausbringen beträgt 420 Ctr. Metall, aus welchem Kanonen gegossen werden, so daß also auf jeden Ctr. Gußeisen 2 Ctr. Coke aufgehen. Die Metallmischung giebt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts Eisen.

Auf dem Hüttenwerk zu Wisbey Low-Moor sind 4 Oefen von 38, 42, 42 und 50 Fuß Höhe. Die beiden Oefen von 42 Fuß Höhe sind gewissermaaßen die besten. Die Oefen sind rund, das Gestell 6 Fuß hoch und 2 Fuß weit. An der Rast ist der Ofen 11 Fuß weit. Die Rast liegt gerade in der mittlern Höhe zwischen dem Gestell und der Gicht, welche 4 Fuß Durchmesser hat. Das Gebläse in dem 50 Fuß hohen Ofen hat 2 Formen und liefert in der Minute 3000 Cubikfuß Luft. Die andern Oefen haben nur Eine Form. Eine Gicht besteht aus 960 Pfd. Erz, 460 Coke und 320 Kalkstein. 50 Gichten werden in 24 Stunden aufgegeben und das wöchentliche Ausbringen beträgt 700 Ctr. Gußeisen, so daß auf 100 Pfd. Gußeisen 230 Pfd. Coke aufgehen. 100 Theile Erz geben 21 Theile Metall.

Die Oefen in den Hüttenwerken am Clyde bei Glasgow sind 31 Fuß hoch, haben einen 4eckigen Schacht, und das Gebläse liefert 350 Cubikfuß Luft in der Minute mit einem Drucke von 8 Fuß Wasser. Das Erz besteht aus Eisennieren, die man in einem Thonlager findet. Die Gichten auf 24 Stunden betragen 300 Ctr. Erz, 90 Ctr. Kalkstein und 600 Ctr. Coke. Das wöchentliche Ausbringen beträgt im Durchschnitt 700 Ctr. Metall.

Um sich vor den Wirkungen der Ausdehnung zu sichern, welche Risse in den Oefen hervorbringen, hat man den Versuch gemacht, einen Felsen 50 Fuß tief auszuhöhlen und ihn inwendig mit feuerbeständigen Backsteinen auszufüttern; als man aber das Gebläse anließ, bekam der Felsen von oben bis unten einen Riß von 4 bis 6 Zoll Breite.

Bei der Erbauung der Hochöfen muß man allerdings viele Vorsichtsmaaßregeln anwenden, weil man immer Risse zu befürchten hat. Frisch ausgebrochene Sandsteine enthalten immer 8 bis 12 pCt. Wasser, und nimmt man an, daß das Mauerwerk des Ofens 1200 Tonnen

Stein enthält, so stecken in demselben im Durchschnitt 120 Tonnen Feuchtigkeit; und wollte man diese Oefen bloß aus Backsteinen bauen, so würden sie doch immer eben so viel Feuchtigkeit enthalten, weil man eine größere Quantität Mörtel anwenden muß. Um diese große Menge Feuchtigkeit zu verdünsten, muß man den Ofen 2 oder 3 Monate lang austrocknen, ehe man ihn in Tieb setzt. Manche Oefen werden zwar früher in Trieb gesetzt, weil man das große dazu angewendete Capital gern wieder herauszuhaben wünscht.

Wenn man die Eisenschmelzöfen bei einem schwachen Gebläse mit entschwefelten Steinkohlen heitzte, so mußten die Erze mit dem glühenden Brennmaterial lange Zeit in Berührung bleiben, um den Mangel an Hitze in diesen Oefen im Vergleich zu denjenigen, welche mit Holzkohlen geheitzt werden, zu ersetzen. Dieß veranlaßte den Gedanken, diesen Gebläsöfen eine größere Höhe zu geben, und man baute sie nun von 18 oder 20 Fuß (der gewöhnlichen Höhe dieser Oefen in England), wenn sie mit Holzkohlen geheitzt werden, bis zu 40, 50 und 60 Fuß Höhe, ja in Wales baute man einen solchen Ofen von 70 Fuß Höhe. In diesem letztern Falle war die Stärke des Gebläses kaum ausreichend, um eine Flamme am oberen Theile des Ofens (über der Gicht) sichtbar werden zu lassen. Nach einem vergeblichen Versuche, die große Masse Brennmaterial im Ofen in Gluth zu bringen, reducirte man die Höhe desselben um 30 Fuß auf die Weise, daß man ein Loch in der Seite anbrachte, die Gicht verengerte und in einer Höhe von 40 Fuß die Beschickung aufsetzte. Dieser Versuch hatte guten Erfolg.

Verband man mit diesen Oefen Gebläsmaschinen, welche durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt wurden, so konnte die Quantität der dem Feuer zu gebenden Luft, wie auch die Stärke der Windführung nach Belieben erhöht werden, und man machte bald die Entdeckung, daß bei erhöhter Temperatur die nämliche Verbindung des Kohlenstoffes aus dem Brennmaterial mit dem Eisen in 30 Stunden bewirkt werden könne, welche bei geringerer Temperatur in 4 Tagen bewirkt wurde.

Die Folge dieser Entdeckung sprach sich darin aus, daß man den kleinern Oefen nun allgemein den Vorzug gab, und die Beobachtungen der Hüttenvögte in England stimmen ganz mit den bereits erwähnten Versuchen überein, die in Steyermark gemacht worden sind, daß nämlich Floßöfen vortheilhafter und besser, als Hochöfen sind.

Der Zustand der Luft, durch welche das Gebläse ernährt wird, ist bei Hochöfen ebenfalls von großem Belang. Im Sommer beträgt das Ausbringen eines solchen Ofens an Eisen häufig nur halb so viel auf die Woche als im Winter. Der hygrometrische Zustand dieser Luft hat auch einen merklichen Einfluß auf die Qualität und Quantität des Productes. Deßhalb hat man den hydraulischen Regulator, in welchem die Stärke der Windführung durch den Druck einer Wassersäule bestimmt wird, in vielen Fällen aufgegeben.

Nach dem Aussehen der Schlacken kann man den Gang des Ofens und die Qualität des Eisens beurtheilen. Eine grünlich gelbe Farbe der Schlacken ist bei weitem nicht so günstig als eine blaue, die manchmal in's

schönste Ultramarinblau übergeht und gewöhnlich auch mit farbelosem Garschaum begleitet ist. Bei einem schlechten Gange des Ofens sind die Schlacken so dunkelgrün, daß sie fast wie schwarz aussehen, und dabei sehr schmelzbar, weil sie ein großes Verhältniß von Eisen-Oxyd enthalten, welches im Ofen nicht reducirt worden ist.

Das Aussehen des Metalls bei'm Abstiche läßt erkennen, ob der Ofen zu viel entschwefelte Steinkohlen erhalten hat, denn schwimmt auf dem Metall eine graphitähnliche Substanz, welche man in England mit dem Ausdruck kish bezeichnet, so geht darvor heraus, daß man im Verhältniß zum Coke mehr Erz aufsetzen muß.

Das Product der mit Coke beschickten Oefen theilt man in England in 3 Qualitäten:

In Eisen No. 1, welches man auch kishey iron nennt, weil es mit der graphitartigen Substanz bedeckt ist; Graugußeisen; Gußeisen mit glattem Bruch; und schwarzes Gußeisen. Dieses Gußeisen eignet sich am besten, um daraus allerhand Gegenstände zu gießen.

In Eisen No. 2, welches geflecktes Eisen genannt wird.

In Eisen No. 3, welches weißes Gußeisen und Schmiedegußeisen genannt wird. Dieses wird meistentheils auf dem Frischheerde verfeinert.

Hr. Mushet hat sich des Gebläsofens zum Frischen und Schmelzens des Eisen bedient. Er macht den Ofen, wenn er ihn zum Frischen benutzen will, beinahe noch etwas kleiner, als er gewöhnlich zu seyn pflegt, d. h. er giebt ihm nur 20 oder 30 Fuß Höhe, 6 oder 8 Fuß Durchmesser an der Rast oder am weitesten Theile und 2 oder 3 Fuß durchmesser in der Gicht. Das Gestell ist cylindrisch von 5 oder 6 Fuß Höhe und von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Durchmesser.

Die Materialien, welche in diesem Ofen geblasen werden, mit Ausnahme des Coke's oder andern Brennmateriales, zerkleinert er dergestalt, daß sie durch Siebe geschlagen werden können, deren Oeffnungen nicht über $\frac{3}{4}$ Zoll betragen.

Die verschiedenen Sätze, welche aufgegeben werden, nachdem der Ofen gehörig im Trieb ist, sind nach den örtlichen und commerziellen Umständen verschieden und bestehen aus Mischungen von Eisenstein, aus Schlacken, aus Coke, aus Kalk mit oder ohne Gußeisen in verschiedenen Verhältnissen.

Das Metall im Gestell des Ofens wird gegen das Gebläse durch eine Schicht Schlacken von 15 bis 18 Zoll oder noch stärker, geschützt, und man sorgt dafür, daß nichts eher ausfließt, wie bei'm gewöhnlichen Schmelzverfahren es der Fall ist, als bis der Abstich erfolgt. Bei einem guten Gange des Ofens haben die Schlacken eine grünliche Farbe und sind ziemlich durchsichtig. Man thut wohl, die Schlackendecke noch auf dem Metall zu lassen, nachdem es schon in die Eingüsse getreten ist.

Wenn man nach dem ersten oder zweiten Abstiche findet, daß das Metall noch nicht stark genug geblasen oder von Kohlenstoff befreit sey, so vermindert man allmälig das Verhältniß der entschwefelten Steinkohlen, der Minern, oder der Schlacken und vermehrt dagegen verhältnißmäßig den Kalk oder sonstigen Zuschlag, bis das Metall von

gehöriger Beschaffenheit für den Rührofen oder das sogenannte Reverberirfrischen ist.

Bei einer Beschickung des Ofens von 600 Pfd. Gossenstücken, 180 Pfd Schlacken, 100 bis 150 Pfd. Kalkstein und 300 bis 400 Pfd. Coke beträgt das Ausbringen in der Regel 24 bis 25 Ctr. Frischeisen aus jeder Tonne Flosseneisen.

Diese Art zu blasen kann zur Fabrikation des Flosseneisens angewendet werden, wenn man darauf sieht, daß die Oberfläche des Metalles nicht über's Gestell des Ofens steigt, und wenn sie durch eine hinlänglich starke Schlackenschicht bedeckt wird. Man muß auch das flüssige Metall unter den Schlacken ablassen, statt daß man letztere oben abfließen läßt. Bei dieser Art zu schmelzen kann man ein schwächeres Gebläse als bei dem gewöhnlichen Verfahren anwenden; auch kann man reichere Erze verblasen, als bei der gewöhnlichen Production des Gußeisens vortheilhaft reducirt werden können.

Eisengießerei.

In der Berliner Eisengießerei, wo man hauptsächlich Schlesisches Roheisen verarbeitet, um daraus allerhand Gegenstände und Kunstwerke zu gießen, findet man folgenden Gebläsofen, in welchem das Eisen äußerst flüssig wird.

Fig. 299 giebt die vordere Ansicht des Ofens im Standriß. Er bildet ein 8eckiges Prisma, ist 5 Fuß hoch, $3\frac{1}{2}$ Fuß weit und von allen Seiten mit gußeisernen Platten umgeben, die zusammengeschraubt sind.

Fig. 300 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung b von Fig. 302.

Fig. 301 stellt die gußeiserne Platte dar, welche die Ofensohle oder das Bodenblatt bildet und dazu dient, die senkrecht stehenden Platten c, welche die Seitenwände des Ofens bilden, in ihrer Stelle zu erhalten. Der Falz h e und die beiden seitenständigen Oeffnungen machen es leicht, diese Verbindung herzustellen. Eine fast ganz gleiche Platte bildet den obern Theil des Ofens und hält die obern Enden der Seitenplatten zusammen.

Fig. 302 giebt den Grundriß nach einem Horizontal-Durchschnitt, welcher etwas über der Form des Ofens i in Fig. 300 gemacht ist.

In allen diesen Figuren bildet a das Futter des Ofens und ist aus feuerbeständigen Backsteinen aufgeführt.

Der Raum b zwischen dem Raum a und den Eisenplatten ist mit festeingestoßenem unschmelzbaren Sand gefüllt.

c, die gußeisernen Platten, welche die äußere Umkleidung des Ofens bilden.

d, ein Auge, welches zuweilen aufgestochen wird, um das geschmolzene Metall in die Formen rinnen zu lassen.

e, f, das Bodenblatt des Ofens auf einem niedrigen Fundament von Backsteinmauerwerk. Die Deckplatte hat ein großes rundes Loch,

durch welches der Ofen mit entschwefelten Steinkohlen und Metall gefüllt wird

h, ein Loch im Bodenblatt, auf welchem ein Bette von unschmelzbarem Sand angelegt ist.

i, eine gußeiserne Form, um die Deute des Cylindergebläses aufzunehmen.

30 Ctr. Gußeisen, den Ctr. zu 132 Pfd. gerechnet, also fast 2 Tonnen Eisen, werden in 9 Stunden geschmolzen. Man braucht dazu 63 Cubikfuß oder 15 Ctr. gutes Coke. Drei Stunden lang wird der Ofen allmälig geheitzt, dann erst das Gebläse angelassen und das Metall aufgesetzt. 100 Pfd. Roheisen geben in der Regel 93 Pfd. sehr feine Gußwaare, so daß 7 pCt. verloren gehen.

Um größere Quantitäten Gußeisen, z. B. 50 oder 70, Ctr. auf einmal zu gießen, bedient man sich gewöhnlich der Reverberiröfen.

Fig. 303 giebt den verticalen Durchschnitt dieser Art von Reverberiröfen in der Richtung der Linie a g von Fig. 304.

Fig. 304 giebt den Grundriß desselben Ofens in gleicher Lagehöhe mit der Brücke f.

a, das Mauerwerk des Ofens.

b, der Aschenraum, welcher sehr weit angelegt ist.

c, der Rost aus eisernen Stangen.

d, die Thür zum Feuerheerd.

e, die Thür zum Heerde, durch welche man das zu schmelzende Eisen einträgt.

f, die Brücke zwischen dem Feuerheerd und Schmelzheerd, über welche die Flamme spielen muß, um auf den Schmelzheerd zu gelangen.

g, eine andere Thür zum Schmelzheerd, vermöge welcher man das geschmolzene Eisen mit Kellen ausschöpfen kann. Diese Oeffnung wird durch eine eiserne Thür verschlossen, die mit Thon ausgeschlagen ist. Eiserne Stangen h, welche durch Krampen laufen, die in den Ofen eingemauert sind, verhindern das Aufgehen dieser Thür, wenn der Ofen stark mit Eisen gefüllt ist.

i, das Stichloch des Ofens, welches gewöhnlich mit einem Pflock oder Stöpsel verschlossen, aber geöffnet wird, sobald die sämmtliche geschmolzene Metallmasse auf einmal aus dem Ofen in die Formen fließen soll.

k, das gewölbte Dach des Feuerheerdes und Schmelzheerdes. Gegen die Esse hin senkt es sich, damit die Flamme auf den Schmelzheerd gerichtet werde.

l, das Zugloch, welches die Communication mit der Esse m herstellt. Letztere steht abgesondert vom Ofen und erhebt sich über das Zugloch wenigstens 35 Fuß.

n, ein Abzug im Mauerwerk unter dem Heerdbette, um das Austrocknen des Heerdes zu beschleunigen.

Auf dem Heerde dieses Ofens lassen sich recht gut 50 Ctr. Gußeisen in 3 oder 4 Stunden mit 70 Cubikfuß oder 34 Ctr. Steinkohlen bei kalter Witterung schmelzen. Bei warmer Witterung kostet

es mehr Brennmaterial. Bei diesem Schmelzen verliert jeder Centner Eisen ungefähr 10 oder 12 Pfund, obschon die Heerdsohle aus Thon mit Kohlengestübbe vermischt angelegt zu seyn pflegt.

Eine Reihe von Versuchen, welche in der Königl. Gießerei zu Berlin angestellt worden sind, haben dargethan, daß 100 Cubikfuß Steinkohlen gleiche Wirkung mit 475 Cubikfuß buchenem Holz hervorbringen.

Läßt man das Gußeisen in Sandformen rinnen, so wird es weich und giebt auf der Drechselbank Drehspähne von $\frac{1}{6}$ Zoll Stärke. Läßt man es aber in kalte, dicke, gußeiserne Ingüsse rinnen, so erkältet es sich in solchem Grade, daß die Oberfläche desselben ganz hart wird und auf der Drechselbank nur Drehspähne wie feine Nadeln hergiebt.

Es ist sehr schwierig, gute harte eiserne Walzen zu gießen, denn sind dieselben nicht hinlänglich tief gehärtet, so nutzen sie sich bald ab; und sind sie bis auf den Mittelpunkt gehärtet, so brechen sie oft mitten auseinander.

Herr Laurent Thiébaut zu Paris verfertigt Walzen, welche allen Anforderungen entsprechen, und deren Riefen bis auf die Walzensubstanz, welche aus weichem Gußeisen besteht, eine gleichförmige Härte besitzen. Er bedient sich dabei keiner Ingüsse, welche den Riefen eine ungleichmäßige Härte geben würden. Der metrische Centner seiner gerieften Walzen kostet nur 80 Francs.

Weil die Walzen nicht nur sehr rund und gut abgedreht, sondern auch zugleich sehr dauerhaft seyn müssen, so ist die Auswahl des Materiales dazu mit Schwierigkeiten verbunden. Für Münzwerke macht man sie von geschmiedetem Eisen und belegt die Bahn mit Stahl, worauf sie gedreht und gehärtet werden, welches auch bei kleinen Walzen, unter denen bloß Silber oder Kupfer gewalzt wird, angeht. Für größere Werke und zum Walzen des glühenden Eisens werden sie aber theils zu kostspielig, und theils nicht dauerhaft genug. Von bloßem Eisen geschmiedete, nachdem zu Stahl gebrannte, darauf gehämmerte, gedrehte und gehärtete Walzen, können zwar für eine kurze Zeit gut seyn, aber sie erhalten bald genug Eindrücke und kleine Gruben, und ihre Ausbesserung erfordert viele und weitläufige Umstände.

In England, Schweden u. s. w. werden Walzen von Gußeisen am meisten gebraucht.

Für Wasserwerke sind gußeiserne Walzen immer die besten, weil sie nicht nur weniger kosten als geschmiedete, verstählte oder cementirte, sondern auch eine gleichförmigere Härte haben. Am besten ist halbirtes Roheisen. Ein wenig Rothbruch ist dabei mehr nützlich als schädlich.

Walzen von Gußstahl sind für Münzwerke und zur Veredelung der edleren Metalle vorzüglich anwendbar, und ein großer Theil der metallischen Fabrikwaaren Großbritanniens verdankt ihre Vollkommenheit der Anwendung der Walzen von Gußstahl. In England giebt es nur eine einzige Fabrik, wo solche Walzen verfertigt werden. Das Verfahren dabei ist folgendes:

In dem Zustande, wie der Gußstahl aus der Gußform kommt, läßt er sich zu Walzen durchaus nicht anwenden, sondern er erhält erst nach dem Schmieden oder Auswalzen seine völlige Stärke, Zähigkeit und Elasticität. Es läßt sich daher eine größere Walze nicht durchaus von Gußstahl anfertigen, sondern man muß auf einem Kerne von Eisen oder Stahl eine Bekleidung von Gußstahl festgießen, welches folgendergestalt bewerkstelligt wird.

Man läßt nach Verhältniß der Größe der Walze einen Einguß von Roheisen, entweder in zwei Hälften oder in einem Stücke gießen, welcher am untern Ende mit einem losen Boden, in der Mitte mit einer conischen Einsenkung, versehen ist. Nun schmiedet man einen 8 bis 10 Zoll langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicken eisernen Cylinder und versieht solchen am einen Ende mit einer dünnen eisernen Handhabe, um denselben desto besser regieren zu können. Dieser Cylinder wird nachher in einer kleinen Esse bis zur völligen Schweißhitze erwärmt. Die Esse selbst besteht aus einem gegossenen eisernen Kasten, ist inwendig mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und ruht auf einem Fuße von Stabeisen. In diese Esse wird eine Röhre von Tiegelmasse, auf deren Oberfläche sich eine Menge kleiner Löcher befinden, gestellt, die nur $\frac{1}{2}$ Zoll größer, als der obgedachte eiserne Kern zu seyn braucht, so daß dieser unbehindert in die Röhre gesteckt werden kann. Diese Röhre umgiebt man ringsherum mit Coaks und bläs't so lange, bis sie überall weißwarm geworden ist. Ein Tiegel mit Gußstahl muß währenddem, daß die thönerne Röhre jenen Hitzgrad erreicht hat, zum Gießen bereit seyn. Etwa zehn bis funfzehn Minuten vorher, ehe der Gußstahltiegel zum Ausgießen bereit ist, steckt man das Eisenstück in die Röhre und bläs't fort; ist es weißwarm geworden, so wird es herausgenommen und mit zerstoßenem Glase bestreut, um der Verbrennung vorzubeugen und den entstandenen Glühspan in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Sobald das letzte gedachte Eisen zu schweißen anfängt, wird der Tiegel aus dem Ofen herausgenommen, und wenn es sich überall schweißwarm befindet, setzt man es lothrecht in die Gußform und gießt den Tiegel mit dem flüssigen Gußstahle aus. Dieser letztere verbindet sich mit dem weißwarmen Eisen so innig, daß man nach dem Ausschmieden und Reinfeilen oder Drehen nicht das geringste Zeichen einer Schweißung oder Zusammenfügung wahrnehmen kann.

Das Hämmern der Walzen geschieht unter einem besondern Reckhammer, und das Abdrehen mittelst eines eigenen Drehwerks. Das Anlaufen ist nicht nöthig, und durch das Oberflächenhärten gewinnt ein an sich guter Stahl wenig; dagegen aber ist es sehr nützlich, die Oberfläche während dem Ausglühen vom Glühspan frei zu erhalten und sie zu dem Ende mit Kohlengestübbe zu umgeben. In dieser Absicht macht man eine cylindrische Dose von starkem Eisenblech, deren Durchmesser 1 Zoll größer, als der der Walze ist. Die Dose hat am einen Ende einen Boden, und am andern einen beweglichen Deckel. In diese Dose wird die Walze eingesetzt und mit Kohlenpulver umgeben; der Deckel wird mit sandigem Lehm verschmiert, und die Dose

nachher in einen, nach ihrer Größe eingerichteten, inwendig mit feuerfestem Lehm bekleideten und mit Rost, Zuglöchern und beweglichen Deckel versehenen Ofen gelegt. Der Ofen wird mit kalten Holzkohlen gefüllt, und zu oberst werden einige angezündete Kohlen gelegt, wo sich dann das Feuer nach einiger Zeit hinabzieht. Auf diese Weise kommt die Dose etwa nach Verlauf einer Stunde in eine gleichförmige Gluth zu liegen.

Der Zug des Ofens kann durch das Oeffnen der Luke moderirt und gegen den Schluß verstärkt werden, bis die Dose überall eine gleichförmige hellrothe Farbe angenommen hat. Diese wird alsdann aus dem Ofen, und aus derselben die Walze herausgenommen und in ein mit zwei eisernen Gabeln versehenes Wassergefäß auf ihre Zapfen gelegt, um unter langsamem Umdrehen durch das, aus einem oberhalb des Gefäßes angebrachten Behälter mittelst eines Hahnes herabströmende, Wasser gehärtet zu werden. Ist diese Walze dadurch so kalt geworden, daß man sie mit der Hand regieren kann, so wird sie völlig in's Wasser eingetaucht. — Zuletzt wird die Walze geschliffen und fein polirt. *) Bei'm Schleifen bedient man sich des groben Schmirgels und des Oels.

Für sehr kleine Güsse, die vielleicht nur einige Pfund schwer sind, bedient man sich der blauen Schmelztiegel aus Stourbridge-Thon und Steinkohlengestübbe (noch besser pulverisirtem Coke), und schmelzt in einem gewöhnlichen Windofen. Manche bedienen sich auch der americanischen Pottasche als Fluß oder Zuschlag und gewinnen so ein Metall, welches äußerst elastisch und hämmerbar ist, so daß man es zu Nägeln und selbst zu Tischgabeln verarbeiten kann.

Die Chinesen bedienen sich eines noch kleineren Apparates, denn De Guignes in seiner Reise nach Peking vol. II. pag. 169 sagt:

„In China laufen die Eisengießer in den Städten herum, um gußeiserne Töpfe auszubessern, und verrichten ihre Arbeit auf der offenen Straße. Die Schmelztiegel, in welchen sie ihr Eisen schmelzen, sind aus feuerbeständigem Thon und haben einen Zoll Durchmesser.

---

*) Das beste Polirpulver zur Stahlpolitur wird auf folgende Art bereitet: 8 Loth kleine Stahlbrocken (am besten von Gußstahl) werden in einen Hessischen Tiegel gelegt und in einer Schmiedeesse weißwarm geglüht. Alsdann werden von 6 Loth gestoßenem Schwefel erst 2 Loth zugesetzt, und einige Minuten geblasen, worauf alles, was sich geschmolzen findet, auf eine reine Eisenplatte ausgegossen wird. Nun wird der Tiegel wieder eingesetzt; 2 Loth Schwefel werden auf's Neue zugesetzt, geschmolzen und wie vorhin ausgegossen; mit dem letzten Drittel des Schwefels wird eben so verfahren. Die erhaltene Masse wird ganz grob zerstoßen und nachher auf die Weise geröstet, daß ein Hessischer Tiegel vorn in einen gewöhnlichen Ofen etwas geneigt, oder zwischen 4 Ziegelsteine gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Das eingelegte Pulver wird während einem drei- bis vierstündigen Feuer mit einer eisernen Krücke beständig umgerührt. Dieses geröstete Pulver wird dann mit Wasser auf einer Stahlplatte, oder auf einem Reibstein von Porphyr sehr fein gerieben, geschlämmt und getrocknet, und, wenn es zum Poliren gebraucht werden soll, mit starkem Branntwein angemacht. Das Poliren geschieht mittelst einer Polirscheibe von Wallnuß- oder Erlenholze.

Ein Arbeiter nimmt das geschmolzene Metall auf befeuchtetes Papier und leitet es in die Risse und Löcher, während ein anderer mit einem feuchten Lappen es ausbreitet und andrückt. Der Ofen selbst ist 4 Zoll breit und 8 Zoll lang. Er enthält mehrere Schmelztiegel, welche, um die Hitze zu concentriren, mit einem Steine bedeckt werden. Sie wenden dabei einen Blasebalg von besonderer Einrichtung an, den der Arbeiter in Thätigkeit setzt, ohne davon ermüdet zu werden."

Hämmerbares Eisen mit Holzkohlen darzustellen.

Die Catalonische Rennschmiede giebt das einfachste Verfahren an die Hand, hämmerbares Eisen selbst unmittelbar aus den Eisenerzen darzustellen. Diese Rennschmiede erzeugt vortreffliches Eisen und nimmt nur ein kleines Kapital in Anspruch, dagegen weit mehr Holzkohlen, als jede andere Art von Oefen. Jeder Heerd liefert nur wöchentlich eine kleine Quantität Eisen, und zwar entweder geschmeidiges Eisen, oder Stahl, und nicht das gewöhnliche Gußeisen, welches man in Floßöfen und Hochöfen gewinnt.

Fig. 305 giebt einen Durchschnitt des Catalonischen Heerdes, und Fig. 306 den Grundriß desselben.

Die Grube oder der Heerd c enthält in der Regel 16 Zoll in's Quadrat, und ist gegen 2 Fuß tief.

Die Wände r, k, v, des Heerdes sind 18 Zoll tief, mit gußeisernen Platten gefüttert, und das Uebrige mit Holzkohlengestübbe ausgefüllt. In der Wand k (in der sogenannten Schlackenwand) befindet sich das Stichloch, welches zuweilen aufgestochen wird, um die Schlacken abzulassen.

In diesen Oefen schmelzt man die verschiedenen Eisenoxyde, nämlich Sumpferz, Wiesenerz, gelben und rothen Eisenocher, den braunen und rothen Glaskopf und Spatheisenstein. Keins dieser Erze braucht geröstet zu werden, da es weder Schwefel noch Arsenik enthält. Nachdem die Erze zerklopft sind, werden sie mit Holzkohlen gattirt und dann allmälig auf den Heerd gesetzt. Das reducirte Metall sinkt in den untern Theil des Heerdes, wo es durch ein Bette p von Holzkohlengestübbe vor dem Calciniren geschützt wird. Da der untere Theil des Heerdes sich bald mit geschmolzenem Eisen füllt, so fließen die Schlacken durch's Stichloch ab, und sobald das Metall an diesem Loch erscheint, wird die ganze Masse, welche von teigartiger Consistenz ist, herausgenommen, unter den Hammer gebracht und geschmiedet. Manche Erze geben durch die Zerrennfeuerarbeit sogar Stahl.

Die deutsche Zerrennfeuerarbeit ist nur noch bei Steinbach und in der Oberpfalz im Betriebe. Der Heerd (Zerrennheerd) besteht am erstern Orte in einem länglichen Viereck, von 2 Fuß Breite, $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 3 Fuß Tiefe. Dieser wird mit kleinen Reisigkohlen angefüllt, und darauf das kleingepochte Erz geschüttet. Man verbläs't dort einen gelben Spatheisenstein von der Mommel bei Schmalkalden. Beim Schmelzen wird Stocklech zugesetzt, und alle 8 Stunden ein sogenannter Guß erzeugt, der alsdann ausgebrochen, zerschroten, und während dem Schmelzen des neuen Gusses gleich, ohne weitere Um-

schmelzung, ausgeschmiedet wird, welcher etwa 1 Centner Stabeisen giebt. Man verfertigt auch wohl gleich Ambosse, Radschienen u. dgl. daraus, und es soll nach Wille viel Geschmeidigkeit zeigen, nach Stockenström aber schlecht gewirkt oder roh seyn, und bei Platten- und Blechschmieden eine Umschmelzung erfordern. In der Oberpfalz, wo mehrere glückliche Umstände zusammentreffen, erzeugt man ein sehr geschmeidiges Eisen.

Die Französische, oder im Pays de Foix und um Roussillon gebräuchliche Zerrennfeuerarbeit weicht von der vorigen nur wenig ab. Der Heerd ist 1 Fuß hoch, 10 bis 12 Zoll ins Quadrat, ohne Schornstein. Die Formwand ist 25 bis 26 Zoll breit, die Blasewand eben so breit und 3 Fuß hoch; die Aschenwand 28 Zoll breit und 40 Zoll hoch, die Schlackenwand von Eisen, 23 bis 24 Zoll breit und eben so hoch, mit zwei oder drei Löchern über einander, durch welche die Schlacken nach Erfordern abgelassen werden. Alle übrigen Seitenplatten sind von Stein (Granit), und der ganze Heerd ist an jeder Seite unten $1\frac{1}{2}$ Zoll enger, als oben. Der Bodenstein muß zuweilen wöchentlich zweimal erneuert werden. Die Form steht 5 Zoll in den Heerd und liegt 13 bis 14 Zoll über dem Heerdboden, in einer Richtung, daß der Wind denselben 2 Zoll von der Blasewand trifft. Die Größe des Heerdes ist nach dem festgesetzten Maaße der steinernen Bodenplatten verschieden. Auch das Wassergebläse ist stärker, wie bei dem castilianischen Schmelzprocesse.

Bey einem jeden Heerde sind 8 Arbeiter, welche sich in zwei Schichten zu 6 Stunden ablösen.

Der Eisenstein ist ein dunkelrother Glaskopf, welcher bald roh, bald geröstet, und in nußgroßen Stücken geschmolzen wird.

Bei'm Anfange der Arbeit wird der Heerd etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch mit Kohlengestübbe und gegen die Form auf $\frac{2}{3}$ mit reinen Kohlen gefüllt; gegen die Blasewand aber schichtet man Kohlen und Erz, bis das ganze Bette 1 Fuß über den Heerdboden hervorragt. Das Gebläse läßt man in den ersten 3 Stunden langsam, in den übrigen 3 hingegen stark gehen; unterdeß macht man das Erz von der Blasewand los, damit alles einschmelze. Die obersten Schlacken werden durch das Lachthal abgelassen. Sind nach 6 Stunden etwa 10 Centner Erz mit einem fast gleichen Gewicht von Kohlen niedergeschmolzen, so hängt man das Gebläse ab, und die Luppe wird von allen 8 Arbeitern aus dem Heerde auf den Fußboden gezogen, mit hölzernen Schlägeln zusammengeschlagen, und unter dem Hammer in zwei Stücke oder Masselets (Mässeln) getheilt. Das eine von diesen Stücken wird in Kohlenstaub verscharrt, und das andere gleich mit einigen Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Man erhält von einer Schmelze $2\frac{1}{2}$ bis 3 Centner geschmiedetes Eisen.

An einigen Orten braucht man bei der Zerrennfeuerarbeit zwei Heerde, nämlich einen Schmelz- und Reckheerd; in andern Gegenden schmelzt und reckt man in einem Heerde, letzteres unter dem dabei befindlichen Wasserhammer.

In Nordamerika ist dieser Schmelzprozeß in verschiedenen Ge-

der flockigen Gestalt, indem die Rollen bloß aufgewickelt werden; es wird in der Malerei zu feinen Arbeiten unter dem Namen Flockenweiß benutzt. Ein anderer Theil wird mit Wasser abgerieben, in kleine Stücken geformt und unter dem Namen Cerussa verkauft. Aber der größere Theil wird mit einem Zusatz von Kreide in Wasser abgerieben und in großen Stücken unter dem Namen Bleiweiß verkauft.

Zu diesen Bleirollen muß man dünn ausgegossenes Blei nehmen, denn das gewalzte Blei wird von den Essigdünsten nur wenig angegriffen.

Das Bleiweiß benutzt man meistentheils zur Malerei und nicht allein als ein weißes Pigment, sondern auch als eine Substanz, mit welcher andere Farben, selbst die dunkelsten, wegen seiner Undurchsichtigkeit gemischt werden.

Bleiweiß nennt Berzelius carbonas plumbicus und bezeichnet es mit Pb: C:² und das Atomgewicht mit 3339333. Dr. Thomson nennt es kohlensaures Blei, bezeichnet dasselbe mit Pb· C: und das Atomgewicht desselben nur mit 16750. Die gegenwärtige medicinische Facultät in London nennt das Bleiweiß plumbi subcarbonas.

Das Deutsche Bleiweiß wird aus dem Blei von Bleyberg in Kärnthen, wegen der Reinheit dieses Metalles, bereitet.

Man gießt das geschmolzene Blei auf eine gußeiserne Platte und, sobald es zu erstarren beginnt, giebt man der Platte eine schiefe Lage und erhält auf diese Weise eine Bleitafel von $\frac{1}{48}$ oder $\frac{1}{24}$ Zoll Stärke. Kühlt man diese Tafeln mit Wasser ab, so kann man mehrere Centner derselben in einem Tage gießen.

Statt der gewöhnlichen Töpfe wendet man 5 Fuß lange, 1 Fuß breite und 10 Zoll tiefe Kästen an. Der untere Theil der Kästen ist ein Zoll hoch ausgepicht und der obere Theil ist mit Queerstäben versehen. Die saure Mischung, mit welcher jeder Kasten versehen wird, besteht in manchen Fabriken aus 1 Gallone Essig und 1 Gallone Weinhefen; in 20 Pinten Weinhefen, $8\frac{1}{2}$ Pinten Essig und 1 Pfund Perlasche. Der Essig wird gewöhnlich aus Holzäpfeln und Wasser verfertigt.

Die dünn ausgegossenen Bleiblätter werden auf die gehörige Größe zugeschnitten und dergestalt auf die Stäbe im obern Theile des Kastens gehangen, daß sie weder sich selbst, noch die Seiten des Kastens, noch die saure Flüssigkeit berühren. Alsdann wird ein Deckel aufgelegt, und bedient man sich nun der Mistwärme, oder enthält die Mischung einen Zusatz von Perlasche, so werden die Fugen sorgfältig mit Papier verkleistert. Das gewöhnlichere Verfahren besteht darin, die Kästen in einem großen Zimmer aufzustellen, in welchem durch Ofenwärme eine Temperatur von 86° F. unterhalten wird. Bei einer höhern Temperatur würde die saure Flüssigkeit zu schnell verdunsten.

Nach ungefähr 14 Tagen ist die Operation vollendet, und man findet die Bleiblätter von der Stärke eines Viertelzolles in Bleiweiß verwandelt und an manchen Stellen mit Bleizuckercrystallen besetzt. So viel man mit einem mäßigen Grade von Kraft abbringen kann, wird sehr sorgfältig gewaschen. Dieses Waschen gilt für den feinsten Theil des ganzen Verfahrens. Es kommt nämlich während des Wa-

schens ein weißer Schaum zum Vorschein, der abgenommen und durch Zusatz von etwas Perlasche in treffliches Bleiweiß verwandelt und als eine der trefflichsten Sorten verkauft wird. Der Rückstand wird mit reinem schwefelsauren Baryt, den man aus Tyrol bezieht, in verschiedenen Verhältnissen vermischt, nämlich je nach dem Markte, für welchen der Artikel bestimmt wird.

In Frankreich macht man erst eine Bleiauflösung, indem man 174 Pfunden fein gemahlener Bleiglätte 65 Pfund brenzlichen Holzessig von solcher Stärke zusetzt, daß $22\frac{1}{2}$ Gran dieser Säure 25 Gran gut crystallisirtes unterkohlensaures Natron zu sättigen vermögen. Gewöhnlich wird noch 15 bis 20mal soviel Wasser zugesetzt. Nachdem man diese Mischung eine kurze Zeitlang sich überlassen hat, decantirt man den klaren Theil und schüttet auf das Sediment etwas frische Säure und Wasser, um alles Oxyd aufzulösen, welches bei'm ersten Verfahren rückständig geblieben seyn könnte. Die klare, von dem Rückstand abgegossene, Auflösung kommt in große, aber flache bedeckte Behälter, in welche man aus einer großen Menge von Röhren Kohlensäuregas streichen läßt. Dieses Kohlensäuregas stellt man auf die Weise dar, daß man in einem verschlossenen Ofen Holzkohlen verbrennt und die verbrannte Luft in die Flüssigkeit übertreten läßt. Wenn kein Bodensatz mehr sich zu bilden scheint, zieht man die Flüssigkeit in einen tiefen Behälter ab, läßt sie hier einige Stunden lang stehen und zieht den flüssigen Theil wiederum ab, um ihn mit mehr Bleiglätte zu verbinden. Man macht auch einen Zusatz von frischer Säure.

Ein Theil des Bodensatzes im Behälter wird gut gewaschen und giebt ein Bleiweiß von mattmilchweißer Farbe. In der Regel wird das Waschen nicht mit aller nöthigen Sorgfalt betrieben, indem die Käufer sogar einem Bleiweiß, welches ein wenig in's Bläuliche spielt, den Vorzug geben. Diese Farbe rührt von dem Kupfergehalte der Bleiglätte her und wird sich immer vorfinden, sobald der Bodensatz nicht zu sehr gewaschen wird. Manchmal hat man eine etwas graulische Farbe gern, die dadurch entsteht, daß man eine kleine Quantität gewöhnliches Elfenbeinschwarz zusetzt. Diese Substanz muß indessen mit dem Bleiweiße sehr gut gemischt werden.

Das Bleiweiß wird alsdann geformt, indem man die gut abgetropfte Masse in glasirte Töpfe von besonderer Gestalt bringt, um diejenige der Holländischen Bleiweißkuchen nachzuahmen. Die Kuchen werden in blaßblaues Papier gepackt, dessen Reflex das Bleiweiß in angenehmer Farbe erscheinen läßt.

Bleizucker.

Dieses Salz wird in manchen Künsten, wie z. B. in der Malerei, häufig angewendet. Bei der Kattundruckerei gehört es in der That zu den gewöhnlichsten Vorbereitungsmitteln, nämlich zu den sogenannten Beizen.

Zur Darstellung des Bleizuckers pflegte man sonst folgendes Verfahren anzuwenden: man hieb gegossenes Blei mit einem Meißel in Stü-

cken, brachte letztere in Pfannen und goß auf dieselben so viel Essig, daß sie nicht vollständig bedeckt wurden. Der Theil, welcher nicht in die Säure eingetaucht war, oxydirte sich in kurzer Zeit, und da die Stücken den Tag über mehrmals umgerührt wurden, um die der Luft oder der Säure ausgesetzten Oberflächen zu verändern, so lös'te sich das Oxyd allmälig in Essig auf. Wenn die Säure mit dem Oxyd gesättigt war, wurde die Flüssigkeit aus den verschiedenen Pfannen in einen verzinnten kupfernen Kessel geschüttet und um ein Dritttheil eingekocht. Die Flüssigkeit wurde alsdann filtrirt und abermals eingekocht, bis sich aus einem Versuch ergab, daß sie zum Crystallisiren hinlänglich concentrirt sey. Man decantirte sie hierauf und setzte sie zum Crystallisiren hin. Die erste Aernbte bestand aus großen, weißen, nadelförmigen Crystallen, und aus der Mutterlauge erhielt man durch ferneres Abrauchen gefärbte Crystalle.

Die Farbe dieser Crystalle mochte wohl von dem im Essig befindlichen Oele herrühren.

Die Holländischen Fabrikanten wenden solchen destillirten Essig an, der von allen öligen Theilen rein ist Destillirter Cidereſſig giebt, wie die Erfahrung gelehrt hat, einen sehr reinen Bleizucker, der von Anfang bis zu Ende der Operation ganz gleichförmig ausfällt. In England und Frankreich bedient man sich jetzt eines sorgfältig von Theer befreiten Holzessigs.

Da 100 Theile Bleizucker zusammengesetzt sind aus 58 Theilen Bleioxyd, 26 Theilen trockener Essigsäure und 16 Theilen Wasser, so muß man die Sättigungscapacität des Holzessigs untersuchen. Wenn diese Säure 8° B. besitzt, so braucht man auf 58 Pfund Bleiglätte in der Regel 68 Pfund Säure. Die Auflösung erfolgt augenblicklich und geht so rasch von statten, daß eine beträchtliche Wärme entsteht, die den Bleizucker in Auflösung erhält. In der Regel wendet man aber etwas Feuerwärme an und setzt auch einiges Wasser zu, um diese Auflösung zu unterhalten, bis die Flüssigkeit klar geworden ist und in die Crystallisirgefäße abgezogen werden kann.

Die Crystalle wiegen gewöhnlich 75 Pfund, werden abgetropft und sorgfältig getrocknet. Die Mutterlauge enthält an 25 Pfund Bleizucker und giebt durch Abdampfung einen großen Theil desselben her, jedoch sind die letztern Crystalle nicht so schön, als die erstern. Wenn die Mutterlauge keine Crystalle mehr giebt, vermischt man sie mit unterkohlensaurem Natron, worauf ein Niederschlag von kohlensaurem Blei erfolgt, das man bei künftigen Operationen wie Bleiglätte verarbeitet.

Vortheilhafter ist es, zuerst die Mutterlauge der Säure und der Bleiglätte zuzusetzen, wodurch man ziemlich 100 Pfd. guten Bleizucker, statt der 75 Pfund von der ersten Crystallisation, erhält. Aber dieses Verfahren kann nicht lange Zeit fortgesetzt werden, denn die Flüssigkeit wird fetig, wodurch einmal die Crystallisation und dann auch das Abtropfen des Bleizuckers behindert wird, so daß man keine Mutterlauge mehr der Auflösung zusetzen darf, sondern besser thut, dieselbe durch unterkohlensaures Natron zu zersetzen.

Um einen sehr weißen Bleizucker darzustellen, darf das Metall oder die Bleiglätte nicht im Geringsten mit Kupfer verunreinigt seyn. Das Kupfer giebt indessen dem Bleizucker einen schwachbläulichen Schiller, der manchen Käufern angenehm in's Auge fällt.

In dieser Auflösung der Bleiglätte in der Säure bleibt noch ein sehr kleiner Rückstand, der wie ein Silbererz behandelt werden kann, denn er enthält wirklich Silber, verbunden mit Kupfer-Oxyd, Blei-Oxyd und einigen erdigen Substanzen.

Bei dieser Fabrikationsart des Bleizuckers bringt es großen Vortheil, daß man die Auflösung nicht abzurauchen braucht, denn sie wird durch's Kochen zersetzt, und ein Theil des Bleizuckers in Bleiweiß verwandelt, welches sich in Pulvergestalt absondert.

Eine Auflösung des Bleizuckers in Wasser wendet man an, um die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff oder von Schwefelwasserstoff-Alkalien in Mineral-Wässern, wie auch die Anwesenheit der Bor-Säure und Kohlensäure zu entdecken.

Berzelius nennt den Bleizucker acetas plumbicus cum aqua und bezeichnet ihn mit P: $A^{-2} + 6\ H^2\ O$, und sein Atomgewicht mit 4750800. Dr. Thomson nennt den Bleizucker essigsaures Blei und bezeichnet ihn mit P· A— + 3 H· und das Atomgewicht mit 23625.

Salpetersaure Bleiauflösung.

Bleischnitzel oder granulirtes Blei lösen sich in jeder schwachen Salpetersäure äußerst leicht auf.

Proust empfahl der Artillerie hölzerne Stöcke mit salpetersaurer Bleiauflösung getränkt, statt der gewöhnlichen Zündruthen.

Turner's Patent-Gelb.

Diese Metallfarbe läßt sich darstellen, wenn man auf Bleiglätte ein Drittel ihres Gewichtes starke Salzsäure schüttet, sie 24 Stunden lang stehen läßt und die weiß gewordene Bleiglätte schmelzt, wodurch sie gelb wird.

Diese Farbe läßt sich auch darstellen, wenn man Mennige oder Bleiglätte mit $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Kochsalz und ein wenig Wasser zusammenreibt, diese Masse der Hitze aussetzt und dann das kohlensaure Natron aus dem mineralischen Gelb auswäscht.

Man bedient sich dieses Präparates in der Malerei, da aber das chromsaure Blei eine weit schönere Farbe giebt, so hat die Consumtion dieses Artikels sehr abgenommen. Die Anwendung dieses Pigmentes gewährt den Kutschenmachern oder Anstreichern eine große Erleichterung, denn die meisten wurden ein frühzeitiges Opfer der Dämpfe des Opermentes, welcher sonst angewendet wurde.

Zinn.

Es kommen verschiedene Sorten dieses Metalles auf den Markt.

Das Cornische Blockzinn kommt in großen Blöcken von 300 Pfd. oder in kleinern Blöcken von 30 oder 35 Pfd. Man gewinnt

es aus einem mit Kupferkies vermischten Zinnerz. Es enthält nur $\frac{1}{300}$ anderer Metalle, selten indessen mehr, als $\frac{1}{100}$ Kupfer, welches, wenn das Metall aufgelöst ist, sich in Gestalt eines schwarzen Oxydes abscheidet.

Raffinirtes Block-Zinn kommt in kleinen Stangen von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfd. oder auch in Stäben von $\frac{1}{2}$ Pfund.

Feines Zinn oder Scharlach-Zinn kommt in Blöcken von 120 oder 130 Pfd., aber gewöhnlich in Bruchstücken, welche wie ein Steinklumpen aussehen. Diese Gestalt giebt man den Blöcken absichtlich, indem man dieselben, während sie noch warm sind, aus einer großen Höhe herabfallen läßt. Man erhält dieses Zinn aus dem reinen Zinn-Oxyd von Cornwall. Es ist sehr glänzend, und das reinste Englische Zinn enthält selten mehr als $\frac{1}{10000}$ Eisen, und der Centner desselben wird gewöhnlich um 20 bis 30 Schillinge theuerer als das Blockzinn verkauft.

Deutsches Zinn in Backsteinen von 8 bis 10 Pfd.; enthält viel Eisen und bekommt gern Rostflecken.

Malacca-Zinn wird aus Ostindien in pyramidenförmigen Klumpen von verschiedener Größe und von $\frac{1}{2}$ Pfd. bis $1\frac{1}{4}$ Pfd. Schwere eingeführt. Dieses Zinn gilt für das reinste und wird zu Orgelpfeifen und andern guten Arbeiten benutzt.

Das Banca-Zinn kommt aus Siam in flachen Blöcken von 120 oder 130 Pfund, und ist ebenfalls sehr rein.

Die Zinnerzproben.

Am gewöhnlichsten werden die schon aufbereiteten Zinnerze der mercantilischen Probe unterworfen. Wenn dieses nicht der Fall ist, so muß man, um Stuffwerk zu probiren, ähnliche Röst- und Wascharbeiten, wie im Großen vorangehen lassen. Reiner Zinnstein ist leicht zu reduciren. Es bedarf dazu nur eines Kohlentiegels und eines sehr stark ziehenden Windofens, oder des Gebläses *). Ueberhaupt verlangen die Zinnproben, wenn sie genau seyn sollen, eines Feuersgrades, der dem bei Eisenproben anzuwendenden gleich ist. Der Röstung bedürftige Zinnsteine müssen sehr sorgfältig und zuletzt mit Kohlenstaub desoxydirend geröstet werden.

Die eisenreichen probirt Lampadius jetzt durchgängig mit dem besten Erfolge durch Zuschlag von 6 bis 12 p.C. Quarzmehl mit Oel angefeuchtet in einem Kohlentiegel. Auf diese Art hat er selbst aus 10procentigen Schlacken noch Zinn ausgebracht. Bei andern Zinnerzen wende man nach der Art ihrer Gemengtheile Kalk oder andere Erdenflüsse an. Die Probe mit schwarzem Fluß und Borax bleibt immer unsicher. Diese mercantilische Zinnprobe ist noch nicht auf allen Hütten eingeführt, und man begnügt sich oft mit der Probe, wieviel ein Cubikzoll Zinnstein wiegt, oder mit dem Ansehen desselben.

---

*) In England setzt man ein Gemenge aus 2 Unzen Zinnstein mit 4 p.C. Steinkohlenpulver in einem feuerfesten Thontiegel in den mit Coaks zu feuernden Windofen als Probe ein.

Die controllirende Probe auf dem nassen Wege ist etwas umständlich. Man muß das Zinnerz nach dem Abrösten mit 3 Theilen caustischem Kali in einem kleinen Eisentiegel schmelzen und darauf die geschmolzene Masse in Salzsäure auflösen. Das Zinn kann aus dieser Auflösung nach dem Filtriren durch Zink gefällt werden. Daß hiebei ein Kupfergehalt berücksichtigt werden muß, ist einleuchtend. Zinnschlacken werden, wie Lampadius gefunden hat, leicht durch Salzsäure aufgeschlossen, und zwar so, daß ihre Kieselerde als Gallerte zurückbleibt.

Die Betriebsproben erstrecken sich auf Schmelzversuche mit mancherlei Zuschlägen.

Deutsches Zinn.

Es wird gewöhnlich in Gestalt des Oxydes gefunden und in Gebläsöfen geschmolzen, die in verschiedenen Ländern eine verschiedene Höhe haben. Das Erz wird erst gepocht und dann geschlämmt.

Fig. 279 ist der Grundriß (in gleicher Lagehöhe mit der Form) der niedrigen Gebläsöfen, in welchen man mit einigen geringen Abänderungen in Cornwall und in Sachsen das Zinn schmelzt.

Fig. 280 ist der verticale Durchschnitt.

a, die Form, in welche die Düsen von ein paar hölzernen Bälgen oder einem Cylindergebläse eingelegt werden.

b, der Heerd des Ofens, entweder mit Thon ausgestoßen oder aus einer Granitplatte bestehend.

c, der obere Tiegel zur Aufnahme des Metalles, welcher aus dem Auge des Ofens fließt.

d, ein steinerner Rand, auf welchem etwas Kohlengestübbe aufgeschichtet ist, um gelegentlich das im Tiegel c angesammelte Zinn damit zu bestreuen.

ef, 2 starke Seitenwände und in der einen derselben die Thür k zum Aufgeben der Post. Dieser gegenüber öffnet sich eine andere Thür in eine Sublimirkammer, die in Fig. 280 mit punctirten Linien angegeben ist. Im Englischen Schmelzofen ist diese Sublimirkammer nicht angebracht.

ghb, der Feuerraum.

k, die Oeffnung, durch welche das Erz und die Steinkohlen in den Feuerraum eingetragen werden.

lm, der Heerd des Laboratoriums, auf welchen das Zinn aus dem obern Tiegel c in den unteren n gelangt, so oft das Auge des Ofens m aufgestochen wird.

Dieser Ofen ist in der Regel 6 bis 8 Fuß von der Heerdsohle bis zur Oeffnung k hoch.

Zu Schlackenwald in Böhmen wird das Zinnerz, welches mit Eisenkies und Arsenikkies vermischt ist, erst gepocht, geschlämmt und in Posten von 4 Centnern in einem Reverberirofen 3 bis 6 Stunden lang geröstet. Das weiße Arsenik wird in einer 300 Fuß langen Sublimirkammer gesammelt, welche eine horizontale Verbindung zwischen dem Ofen und seinem Schlote bildet. Diese Sublimirkammer

wird des Jahres 2mal geöffnet und gegen 50 Ctr. weißes Arsenik jedesmal herausgenommen. Ein Theil des weißen Arseniks wird mit Schwefel in gußeisernen Retorten destillirt und dadurch in rothes und gelbes Arsenik verwandelt.

Das geröstete Erz wird auf Schlämmheerden bearbeitet, und die jetzt leichter gewordenen Kiese werden von dem Wasser fortgeführt. Jeden 40 Centnern des gerösteten Erzes nimmt auch das Wasser des Schlämmheerdes 14 Pfd. grünen Vitriol.

10 Ctr. dieses geschlämmten Erzes werden gut befeuchtet, alle 24 Stunden in einem niedrigen Ofen geschmolzen und mit Kohlenlösche behandelt, um die Gluth des Feuers zu mäßigen. Das Schmelzen dauert 16 Stunden. Man sticht binnen dieser Zeit 4mal ab und erhält im Ganzen 4 Ctr. Zinn. 100 Cubikfuß oder 920 Pfd. Holzkohlen werden bei dieser Operation consumirt.

Fig. 281 giebt einen verticalen Durchschnitt der Hohenöfen, welche ebenfalls zum Schmelzen der Zinnerze zu Schlackenwald in Böhmen angewendet werden.

Fig. 282 ist der Grundriß eines solchen Ofens in gleicher Lagehöhe mit seiner Form.

a, Die Thür des Ofens gerade über dem Feuerraum und unter der Sublimirkammer, durch welche die Gicht aufgegeben wird. Die Sublimirkammer ist über dem Ofen angebracht und in der Figur durch punctirte Linien angedeutet;

b, der Feuerraum, welcher gegen 15 Fuß hoch ist;

c, das Fundament des Ofens unter der Sohle mit dem Abzug d zum Aushauchen der Feuchtigkeit;

e, die Form;

f, der obere Tiegel, mit einer Mischung von Thon und Holzkohlengestübbe ausgefüttert;

g, der untere Tiegel, in welchen sich das Metall ergießt, wenn das Auge aufgestochen wird.

In diesen Oefen wird 14 Tage lang ohne Unterbrechung geschmolzen, und man erhält in dieser Zeit aus 300 Ctrn. aufbereitetem Erz 125 Ctr. Zinn, wobei 210 Ctr. Holzkohlen consumirt werden. Dieser Ofen consumirt folglich nur $\frac{7}{10}$ der Holzkohlen, die zum Schmelzen derselben Erzquantität in niedrigen Gebläsöfen erforderlich sind. Zugleich macht man auch eine beträchtliche Zeitersparniß, da dieser Hochofen nur einen Tag mehr, als der andere braucht, um die doppelte Quantität Metall zu liefern.

Man hat mit diesen hohen Gebläsöfen auch Versuche in Cornwall angestellt, welche die Erwartung nicht befriedigt haben, wahrscheinlich weil man die genaue Rücksicht nicht kennt, welche gewissen Theilen des Verfahrens gewidmet werden muß.

Kornzinn.

In Cornwall gewinnt man das Alluvial-Zinnerz oder Stromzinn aus den Stromwerken oder Seifenwerken. Es besteht aus reinem Zinn-Oxyd ohne eine Beimischung von Schwefelkies, Arsenik,

Blende oder Kupfer und wird in niedrigen Gebläsöfen, nach Art der deutschen eingerichtet, aber oben offen, geblasen. 15 Ctr. reines Erz geben in 12 Stunden gewöhnlich 10 Ctr. Korn=Zinn, wobei 280 Cubikfuß oder 23 Ctr. Kohlen consumirt werden.

Die Sohle des Ofens besteht aus einer Granitplatte, und da das Auge des Ofens beständig offen ist, so fließt das Metall in einer 3 Fuß langen Rinne, damit man die Schlacken in einen andern Tiegel abstreichen kann. Hierauf wird das Zinn in einen eisernen Kessel geschöpft und hier auf die Weise raffinirt, daß man in Wasser getauchte Holzkohlenstücken unter der Oberfläche desselben erhält, dann die Masse abschäumt und in Formen schöpft.

Die Schlacken kommen 4mal in denselben Ofen und werden alsdann noch gepocht, um alle Metallkörner abzusondern.

Grubenblock=Zinn.

Das Gruben=Zinn von Cornwall oder dasjenige, welches auf Gängen gebaut wird, pflegt man zu pochen, zu schlämmen und dann in einem Reverberirofen zu rösten. Das geröstete Erz wird wiederum gepocht und auf dem Schlämmheerde bearbeitet, bis es so rein geworden ist, daß es, vermöge der Probe, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ seines Gewichtes Zinn enthält. Alsdann wird es an die Schmelzhütten verkauft.

Das geröstete Erz wird mit ein wenig Steinkohlen und etwas gelöschtem Kalk vermischt, die Mischung gut befeuchtet und in einem Reverberirofen von 7 Fuß Länge, 5 Fuß Breite und 15 Zoll Tiefe in Posten von 7 Ctr. geschmolzen, und giebt $\frac{2}{3}$ seines Gewichtes Zinn.

Um 100 Pfd. Zinn zu gewinnen, werden bei'm Rösten 38 Pfd. Steinkohlen und bei'm Schmelzen 170 Pfd., im Ganzen also 208 Pfd. consumirt.

Das in den Schlacken zurückbleibende Zinn wird durch Pochen und Schlämmen ausgeschieden, heißt prillion und wird alsdann zu einer Masse zusammengeschmolzen.

Raffinirtes Block=Zinn.

Das Block=Zinn oder gemeine Zinn wird auf die Weise raffinirt, daß man es bei gelinder Wärme auf dem Heerd eines Reverberirofens schmelzt und, sobald es geschmolzen ist, in einen eisernen Kessel abfließen läßt, unter welchem ein kleines Feuer angezündet ist. Die am wenigsten schmelzbaren Substanzen bleiben auf dem Heerde zurück. Das Zinn im Kessel wird auf die Weise noch weiter raffinirt, daß man es in einen Löffel nimmt und öfters in den Kessel zurückschüttet, abschäumt, zuletzt eine Zeitlang geschmolzen erhält, und dann nur den oberen Theil abschöpft.

Mit gepülvertem Zinn zu versilbern und zu vergolden.

Eine Quantität reines Zinn wird geschmolzen, in eine Kornbüchse geschüttet und heftig geschüttelt. Nachdem das Metall kalt geworden ist, hat es die Gestalt eines sehr feinen grauen Pulvers. Man siebt

es, um die groben Theilchen abzusondern, und vermischt es hierauf mit geschmolzenem Leim.

Soll es nun angewendet werden, so verwandelt man es durch einen Zusatz von Wasser in einen dünnen Brei und trägt es mit einem weichen Pinsel gerade so, wie jede andere Farbe, auf. Nachdem der Ueberzug trocken geworden ist, nimmt er sich wie eine gewöhnliche graue Wasserfarbe aus, aber nachdem er mit einem geschliffenen Agat polirt worden ist, erlangt derselbe eine glatte Oberfläche, wie polirtes Zinn. War der Leim zu stark, so richtet man mit dem Polirstein nichts aus, und war der Leim zu schwach, so bröckelt sich das Zinnpulver bei'm Poliren ab. Man trägt alsdann einen weißen oder goldfarbenen Firniß sogleich auf, je nachdem man eine Versilberung oder Vergoldung nachahmen will.

Auf diese Weise überzieht man Holz, Leder, Eisen, oder andere Artikel, welche in beständiger Benutzung sind, und giebt ihnen ein sehr schönes äußeres Ansehen, auf welches die Witterung keinen zerstörenden Einfluß äußert.

Compositions-Zinn (pewter).

Es giebt drei Arten dieser Zinnlegirung, welche in England plate pewter, trifle pewter und ley-pewter genannt werden.

Die erste Sorte wird zu Schüsseln und Tellern verarbeitet. Sie ist die beste und enthält den kleinsten Zusatz von andern Metallen. Das Zinn bildet nämlich von allen drei Sorten die Basis. Siebzehn Pfd. Spießglanzkönig und 100 Pfd. Zinn geben ein gutes Compositionszinn erster Sorte. Manche setzen auch eine kleine Quantität Kupfer, Zink oder Wismuth zu. Ein sehr schönes Metall von silberartigem Aussehen erhält man aus 100 Pfund Zinn, welche man mit 8 Pfund Spießglanzkönig, 4 Pfund Kupfer und 1 Pfund Wismuth zusammenschmelzt.

Die zweite Sorte (trifle pewter) verarbeitet man zu Bierbechern. Der Qualität nach ist diese Sorte geringer, als die vorhergehende.

Die dritte Sorte (ley pewter) wird zu Weingemäßen und großen Gefäßen verarbeitet. Ihrer specifischen Schwere nach, muß sie mehr als $\frac{1}{5}$ Bleizusatz enthalten.

Der Gebrauch solcher Gefäße ist von Mehrern als ungesund geschildert worden. Folgende Versuche zeigen indessen den Irrthum dieser Ansicht. Neun Gefäße wurden aus verschiedenen Sorten Compositionszinn gegossen, mit kochendem Essig gefüllt und drei Tage lang aufbewahrt. Der Essig aus den acht ersten Gefäßen wurde mit schwefelsaurem Kali geprüft und verrieth nicht die geringste Spur von aufgelöst'em Blei. Der Essig des neunten Gefäßes enthielt indessen aufgelöst'es Blei. Mit Schwefelwasserstoffwasser entdeckte man in dem Essig der acht ersten Gefäße aufgelöst'es Zinn.

Diese Versuche wurden dreimal mit Essig von verschiedener Stärke wiederholt und stets dieselben Resultate gewonnen.

Das Zinn ist nicht nur auflöslicher und leichter zu oxydiren, als das Blei, sondern wird auch vom Essig leicht angegriffen. Das Blei

hingegen gar nicht. Nachdem der Essig aus den Gefäßen gegossen worden war, hatten letztere allerdings eine Bleifarbe, aber das geringste Reiben löst die schwache oberflächliche Schicht, aus welcher das Zinn ausgezogen worden ist, vollkommen ab und versetzt das Gefäß wieder in seinen ursprünglichen Zustand.

Es ist auch eine allgemein bekannte Sache, daß das schlechteste Compositionszinn, das z. B. 20 Procent Blei enthält, nie zu solchen Gefäßen verarbeitet wird, in welchen man Nahrungsmittel und Getränke bereitet und aufbewahrt. Sollte aber auch ein Zinngießer diese Zinnsorte zu dergleichen Gefäßen verarbeiten, so entsteht dennoch für die Gesundheit nichts Nachtheiliges daraus, denn man kann Essig in Gefäßen aufbewahren, welche mit 33 oder 50 Procent Blei legirt sind, ohne daß man in solchem Essig die geringste Spur von Blei zu entdecken vermag.

Was nun das Arsenik anlangt, welches Malouin, Geoffroy und Margraaf in manchen Zinnsorten entdeckt haben, so ist die angebliche Gefahr durch die Schrift, welche Payen über diesen Gegenstand auf Befehl der Pariser Polizei geschrieben hat, als ganz ungegründet dargestellt worden. Er bemerkt nämlich, daß eine Schüssel aus Compositionszinn, welche er zwei Jahre lang zu allen seinen Mahlzeiten benutzt hatte, während dieser Zeit nur 4 Gran ihres Gewichtes verloren habe und daß das Arsenik, welches in diesen 4 Gran enthalten seyn könne, wenn es wirklich in den Magen gelangt und nicht der ganze Gewichtverlust durch Abscheuern entstanden sey, täglich ungefähr $\frac{1}{57\frac{1}{80}}$ Gran betragen habe.

Bidbery-Waare.

Die Bidbery-Waare ist von schwarzer Farbe, und da sie nie verschießt und, wenn sie den Glanz verloren hat, leicht wieder herzustellen ist, als ob sie neu sey, so läßt sie sich sehr gut zu Tintenfässern und für ähnliche Zwecke benutzen, und zwar besser noch als die braune Bronze, welche jetzt für dergleichen Artikel in Gebrauch ist.

Die Bidbery-Waare wird aus einer Zusammenschmelzung von 24 Pfd. Zinn und 1 Pfd. Kupfer verfertigt. Diese Metallegirung hat eine weiße Farbe, und man gießt daraus auf die gewöhnliche Weise die gewünschten Artikel, die dann abgeputzt, mit einem Messer geschabt und mit der dauerhaften schwarzen Farbe gefärbt werden. Zu diesem Behuf werden gleiche Theile gepülverter Salmiak und röthliche Salpetererde, die man in der Nachbarschaft von Bidbery findet, mit ein wenig Wasser in einen Teig verwandelt und auf das Metall gerieben, welches davon eine dauerhafte schwarze Farbe erhält. Manchmal verändert sich allerdings diese schwarze Farbe etwas in's Bräunliche, aber dann kann man sie sogleich wieder herstellen, wenn man die Metalloberfläche mit etwas Oel oder Butter reibt.

An manchen Orten Indien's schmelzt man 16 Unzen Kupfer, 4 Unzen Blei und 2 Unzen Zinn zusammen, gießt das flüssige Metall in Eingüsse und schmelzt dann 3 Unzen dieser Metallmischung mit 16 Unzen Zink. Hieraus werden nun die verlangten Artikel gegossen.

Da die Salpetererde nicht allein Salpeter, sondern auch Kochsalz enthält, so pflegt man an manchen Orten, wo jene Erde nicht zu haben ist, eine Auflösung aus 1 Unze Salmiak, $\frac{1}{4}$ Unze Salpeter, $\frac{1}{4}$ Unze Kochsalz und $\frac{1}{5}$ Unze blauem Vitriol zu machen und die Artikel damit zu waschen. Der blaue Vitriol möchte indessen ganz wegzulassen seyn.

Kupfer.

Das Kupfer wird in verschiedener Gestalt verkauft, z. B. in Kuchen, in kleinen rundlichen Körnern, (bean shot) in zackigen Stückchen (feathered shot) und in 6 Zoll langen Stücken (Japan copper).

Die gute Qualität des Kupfers liegt in der Fähigkeit desselben, mit Silber eine Legirung einzugehen, ohne etwas an seiner Streckbarkeit unter dem Hammer oder unter den Walzen zu verlieren. Das schwedische Kupfer ist in dieser Hinsicht das beste; aber in neuern Zeiten haben die Dänen oder vielmehr die Norweger das schwedische Zeichen auf Kupfer von geringer Qualität geschlagen und dadurch diesen Artikel verdächtig gemacht.

Die Platirer in Birmingham und der Umgegend wechseln die kupfernen Münzen der Königin Anna und Georg I und II um das Doppelte ihres Normalwerthes ein. Aus der dunkeln Farbe und der Weichheit dieser Münzen, denn das Gepräge hat sich stark abgenutzt, scheint sich zu ergeben, daß sie aus reinem schwedischen Kupfer geschlagen worden sind. Das englische Kupfer ist von weit geringerer Qualität.

Das Zugutemachen der Kupfererze.

Es besteht in dem Ausbringen des größten Theiles vom Kupfer auf dem Wege des Schmelzens. Ein geringerer Theil dieses Metalles wird auf dem nassen Wege durch Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxyds mittelst Eisen ausgebracht; auch werden einige Kupfererze bloß auf Vitriol benutzt. Ein Theil von Kupfer wird gelegentlich mit auf Silber- und Goldhüttenwerken erhalten. Bringen die eigentlichen Kupferhüttenwerke güldisches oder silberhaltiges Kupfer aus, so wird dieses verschiedenen Scheideprocessen unterworfen.

Die Kupfererzproben.

Die mercantilische Probe, nach welcher das Ausbringen im Großen berechnet werden soll, gleicht mit Ausnahme einiger ihr gegebenen Zuschläge den großen Schmelzprozessen selbst, nur daß man nicht auf Kupferstein, sondern auf Schwarzkupferausbringen arbeitet und das Schwarzkupfer gar macht. Vor allen Dingen müssen die zu probirenden Erze, vorzüglich die geschwefelten und arsenikhaltigen, sorgfältig abgeröstet werden. Bei den oxydirten und säurehaltigen ist die Röstung, um Wasser oder Kohlensäure auszutreiben, kaum nöthig. Um das bei der ersten gelinden Röstung entstehende schwefel- und arsenikfaure Kupferoxyd völlig zu zersetzen, reibt man das Erz so oft auf und versetzt es mit Kohlenpulver, bis es rauchfrei glühet. Reichere Erze werden darauf allein mit 3 Gewichtstheilen schwarzem Fluß und $\frac{1}{2}$ Ctr. cal-

cinirtem Borax beschickt; ärmere hingegen bedürfen, damit sich das Kupfer gehörig ausziehe, eines Zuschlags von 10 bis 50 Probirpfund Blei oder etwas mehr Mennige oder Glätte. Letztere Substanzen lassen sich inniger, als gekörntes Probirblei mit dem Erze mengen. Die Reduction erfolgt in Probirtuten durch ein gutes Windofenfeuer. Der erhaltene König ist Schwarzkupfer. Sehr eisenreiche Kupfererze können auch nach völliger Abröstung mit 20 bis 50 p.C. Quarz (auf 68 Eisenoxyd 32 Kiesel) und dem Zusatz von etwas Oel bei starkem Windofen- oder Gebläsefeuer reducirt werden. Ist das Verhältniß gut getroffen, so erhält man einen Garkupferkönig. Das Schwarzkupfer wird mit einem Zusatz von 10 bis 40 Pfd. Blei — wenn der König nicht schon bleiisch genug ist — und einem dem Schwarzkupfer gleichen Gewicht calcinirten Boraxes auf einem flachen Scherben bei lebhaftem Feuer durch ein oxydirendes Schmelzen bei anfangender Weißglühhitze gar gemacht, und so besteht der ganze Proceß a.) in einem desoxydirenden Rösten; b.) in der Reduction des Gerösteten zu Metall und c.) in der Scheidung der mit dem Sauerstoff näher verwandten Metalle; bei welcher letzteren Operation, so gut wie bei der Arbeit im Großen, ein ziemlicher Antheil Kupferoxyd mit in die Schlacke tritt. Arme Kupfererze geben 0,5 bis 3 Pfo.; mittlere 3 bis 20 Pfd., und reichere über 70 Pfund Garkupfer.

Damit man den wahren Kupferverlust bei irgend einem Processe beurtheilen könne, ist von Zeit zu Zeit die controllirende Probe mit Erzen und Producten zu unternehmen. Geröstete Erze oder ungeröstete kupferreiche Massen, als Schwarzkupfer, auch Schlacken, sind mit dem 2 bis 10fachem Gewichte rauchender Salpetersäure stark zu digeriren und nach völliger Zersetzung mit liquidem Aetzammoniak zu übersättigen. Diese Solution läßt bei dem Einsieden Kupferoxydülhydrat fallen, welches, getrocknet und in bedecktem Tiegel ausgeglühet, Kupferoxydül giebt. Daß man hiebei auf einen Gehalt von Zink, Nickel und Kobalt Rücksicht zu nehmen hat, versteht sich.

Die Betriebsproben bestehen in Proben auf Kupferstein; Aufsuchung des besten Verhältnisses der Zuschläge; Amalgamationsversuchen mit Kupferstein u. d. m.

Ausländisches Kupfer.

Die ausländischen Kupfererze werden gewöhnlich in Haufen geröstet, in Gebläsöfen von verschiedener Höhe mit Steinkohlen geschmolzen und das gewonnene Schwarzkupfer mit einem reichlichen Verhältniß von Blei legirt. Der größere Theil dieses Bleies wird dann abgesaigert, um dem Kupfer seinen geringen Silber- und Goldgehalt zu entziehen. Nachher werden die Kupferkuchen in einem Reverberirofen einer schwachen Cupellation unterworfen, um das rückständige Blei vollständig abzutreiben.

Dieses Verfahren ist meistentheils weit complicirter, als das in England gebräuchliche und dauert mehrere Monate; dagegen wird aber auch jedes Metalltheilchen, mit Ausnahme des Eisens, aus dem Erze gezogen und nutzbar gemacht. Die einzelnen Erze werden sorgfältig pro-

birt, sobald sie ausgehauen sind, gewöhnlich durch 3 Probirer, nämlich von demjenigen, welchen der Eigenthümer des Bergwerkes angestellt hat, dann von demjenigen, welcher im Auftrage der Eigenthümer der Schmelzhütte handelt, und endlich von einem Dritten, welcher das Interesse der Bergleute hütet. Die Erze werden nun in solchen Verhältnissen gemischt, daß sie bei der nächsten Schmelzarbeit eine gleichmäßige Schmelzung bilden. Da nun jede Schmelzarbeit immer ein ähnliches Metall liefern muß, so hängt dabei viel von den Bergleuten ab. Die Schlakken werden auch probirt und für denselben Zweck auf die nämliche Weise gemischt.

Der Hessische Kupferschiefer wird in hohen Gebläsöfen geschmolzen. Diese Oefen haben 2 Tiegel, die abwechselnd gebraucht werden. Die Sohle des Flammenraumes ist mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe ausgefüttert und der Schacht des Ofens 18 Fuß hoch.

924 Cubikfuß oder 4080 Ctr. Kupferschiefer werden zuerst in einem Haufen über einer Schicht Reißholz geröstet und dann nach und nach eingeschmolzen. Es wird davon stündlich dem Ofen frisch aufgegeben, so daß man auf 24 Stunden 153 Ctr. gerösteten Kupferschiefer und 522 Cubikfuß oder 62 Ctr. buchene und eichene Kohlen rechnen kann. Alle 12 Stunden wird ein Auge zugestopft und das andere aufgestochen. Der gewöhnliche Ertrag in 24 Stunden besteht aus 9 Ctr. Kupferstein und etwas Schlacken mit Kupferstein vermischt, welche wieder in den Ofen gegeben werden.

Der fallende Kupferstein wird in Oefen geröstet, welche 250 Ctr. 10mal nach einander vertragen. Man braucht dazu 420 Reisigbündel, 525 Cubikfuß Buchen-Holz und 210 Cubikfuß buchene Kohlen. Der geröstete Kupferstein wird dann wiederum in einem niedrigen, nur 7 Fuß hohen Gebläsofen geschmolzen. 46 Ctr. gerösteter Kupferstein nebst 9 Ctr. Schlacken der ersten Schmelzarbeit und 25 Ctr. buchene Kohlen geben 16 Ctr. Schwarzkupfer und $5\frac{3}{4}$ Ctr. Kupferstein, welcher wieder geschmolzen wird. Das Schwarzkupfer wird, wie nachher beschrieben werden soll, auf einem Schmiedeheerde verfeinert.

Zu 100 Ctr. verkaufbarem Kupfer braucht man 5712 Ctr. Kupferschiefer und consumirt 28674 Cubikfuß oder 3451 Ctr. buchene und eichene Kohlen. Außerdem nimmt auch noch das Rösten des Kupfersteins, wie oben bemerkt worden, eine beträchtliche Quantität Holz in Anspruch.

Fig. 285 giebt den verticalen Durchschnitt von einem der Oefen, welche neuerdings zu Fahlun in Schweden zum Schmelzen der Kupfererze angewendet werden.

Fig. 286 giebt den Grundriß desselben Ofens in der Lagehöhe der 3 Formen a, welche die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit in der Einrichtung dieses Ofens bilden. Zwei gewöhnliche hölzerne Bälge liegen hinter dem Ofen und versorgen, mittelst einer hölzernen Windkammer, die 3 Düsen mit Luft.

Dieser Ofen wird durch die Oeffnung b c in der Seitenwand beschickt. Die Arbeiter gelangen durch eine Treppe dahin.

d Platten aus Eisenblech, welche im Schlot angebracht sind, um die

aus dem Feuer aufsteigenden Funken zurückzuhalten, weil sonst dadurch die umgebenden Gebäude in Feuersgefahr kommen könnten. Vorsichtsmaaßregeln dieser Art trifft man auf den schwedischen Hüttenwerken sehr häufig an, weil alle Gebäude ganz aus Holz aufgeführt sind;

e der Tiegel.

Diese Oefen gelten für eine große Verbesserung der gewöhnlichen Gebläsöfen, indem sie weniger Kohlen consumiren und zugleich mehr Kupfer liefern, als die gewöhnliche Art der Oefen. Man hat auch die Absicht, die noch bestehenden alten Oefen, wenn sie sich abgenutzt haben, durch Oefen dieser Art zu ersetzen.

Sobald das geschmolzene Kupfer auf dem Harz durch Blei vollständig entsilbert worden ist, wird das Kupfer auf einem kleinen Schmiedeheerd raffinirt.

Fig. 287 giebt die vordere Ansicht des Schmiedeheerdes oder Kupferfinirofens.

Fig. 288 giebt den Grundriß desselben in der Lagehöhe der Form.

Fig. 289 giebt den verticalen Durchschnitt desselben.

a der Raffinir-Tiegel, ausgefüttert mit einer Mischung von 2 Theilen Thon und 1 Theil Holzkohlengestübbe. Auf einer Seite dieses Tiegels ist eine abgeböschte Rinne b, in welcher die Schlacken abfließen;

c ein Gewölbe unter dem Raffinirtiegel, das mit 2 andern Canälen (Abzüchten) d angebracht ist, um die Feuchtigkeit auszuhauchen;

e die Form zum Einlegen der Düse.

Das Raffiniren des Kupfers auf diesem Heerde geschieht durch Schmelzung des Kupfers zwischen Kohlen. Da die Düse niederwärts gerichtet ist, so strömt die Luft auf die Oberfläche, hält sie in beständiger Bewegung, befördert auf diese Weise die Oxydation und die Verglasung der Unreinigkeiten und bewirkt dadurch, daß sich die Schlacke bald bildet und durch den Seitencanal abgenommen werden kann.

Zu Altenau und Andreasberg werden $1\frac{1}{2}$ Ctr. Schwarzkupfer vom Treibheerd in 2 oder 3 Stunden, je nach dem Grad ihrer Unreinheit raffinirt und geben in der Regel $1\frac{1}{4}$ Ctr. verkäufliches Kupfer. $1\frac{3}{4}$ Kohlen von harzigem Holze werden dabei consumirt.

Je reiner das Schwarzkupfer ist, desto mehr kann man davon auf einmal raffiniren, aber auf dem Harze nimmt man nie mehr, als 3 Ctr. auf Einmal. In den russischen Hüttenwerken werden manchmal 8 Ctr. Kupfer auf einmal raffinirt. Das Raffiniren dauert 6 Stunden und consumirt $3\frac{1}{4}$ Ctr. Kohlen aus harzigem Holz. Dort bedienen sie sich noch größerer Heerde, auf denen man 33 Ctr. Kupfer auf Einmal zu raffiniren im Stande ist. Das gereinigte Kupfer wird alsdann nach und nach abgestochen.

Ein Reverberirofen oder Cupolo-Ofen, ähnlich demjenigen, dessen man sich zum Cupelliren bedient, ist auf dem Harz, in Preußen, Sachsen, Grafschaft Mansfeld, Ungarn und andern Ländern zum Raffiniren des arsenikhaltigen Kupfersteines zu Schwarzkupfer und des Schwarzkupfers zu verkäuflichem Kupfer in allgemeinem Gebrauch.

In diesen Oefen wird das Feuer-Material über einem hohen Aschenraum auf einem Roste verbrannt, und der Feuerraum ist mit einem Gewölbe überdeckt, welches an die Cupola des Ofens stößt. Es ist eine Thür vorhanden, durch welche der Heerd des Ofens mit den zu schmelzenden Substanzen beschickt wird und wieder eine andere Thür, durch welche die auf dem geschmolzenen Metall schwimmenden Schlakken abgezogen werden. Diese Oefen haben 2 Augen in der Sohle der Cupola, die zuweilen aufgestochen werden, damit das geschmolzene Metall in den einen oder den andern Tiegel abfließen kann. Diese Tiegel, welche abwechselnd in Gebrauch sind, pflegt man mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe auszufüttern. Es sind auch 2 Formen vorhanden, durch welche die Luft zweier Bälge in die Cupola gelangt. Die Sohle der Cupola besteht 1) aus einer Schicht Schlacken, 2) aus einer Schicht Thon und 3) aus einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe.

Zu Rammelsberg auf dem Harze wird der arsenikhaltige Kupferstein, welchen man aus manchen Schlacken gewinnt, in einem Ofen dieser Art wieder geschmolzen und dem Gebläs der Bälge ausgesetzt, um das Arsenik abzutreiben und die Reinigung des Kupfers zu befördern. Der Heerd ist ausgefüttert mit einer Mischung von 2 Theilen Thon und 3 Theilen Holzkohle. Man giebt 30 Ctr. arsenikhaltigen Kupferstein auf und unterhält 14 oder 15 Stunden lang ein helles Holzfeuer. Das Metall wird alsdann in einen der Tiegel abgestochen, und man erhält gewöhnlich 10 oder 12 Ctr. Schwarzkupfer. Der Heerd wird dann frisch zugerichtet, wozu 4 Stunden Zeit erforderlich sind. Alsdann beginnt eine neue Arbeit.

Dieses Schwarzkupfer wird in einem ähnlichen Ofen zu verkäuflichem Kupfer raffinirt. Es werden jedesmal 27 Ctr. aufgegeben, die nach 12 oder 14 Stunden 20 bis 23 Ctr. verkäufliches Kupfer liefern. Der Heerd muß sehr sorgfältig zubereitet und ausgewärmt werden, so daß 6 Stunden dazu erforderlich sind.

Dieselbe Art von Oefen wendet man zu Andreasberg zum Schmelzen des stark arsenikhaltigen Kupfersteines an und gewinnt dadurch nicht nur einen reineren Kupferstein, sondern auch Blei, welches zum Cupelliren taugt.

Die Franzosen haben die Einrichtung dieser Cupolo-Finiröfen zu verbessern gesucht.

Fig. 290 giebt einen Grundriß des Ofens, den man in Frankreich zum Verfeinern des Kupfers anwendet.

Fig. 291 und 292 sind verticale Durchschnitte in verschiedenen Richtungen dieses Ofens, und zwar ersterer in der Richtung z z und zweiter in der Richtung y y des Grundrisses.

Dieser Ofen ist ein Reverberirofen von großer Aehnlichkeit mit den auf dem Harze gebräuchlichen Cupolo-Oefen, nur daß er einen hohen Schlot hat.

a der Aschenraum, durch welchen die Luft in den Ofen Zutritt erhält;
b der Flammenraum und Rost;
c die Heerdsohle, auf welcher das Kupfer geschmolzen wird. Der

unterste Theil des Heerdes d besteht aus einer Schicht Schlacken von verschiedener Feinheit und der obere Theil e ist mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe ausgestoßen;

f Canäle oder Abzüge, welche die Feuchtigkeit der Heerdsohle aushauchen;

g 2 Tiegel, in welche das Kupfer abgestochen wird, wenn es hinlänglich gereinigt ist;

h 2 Bälge, welche den Wind auf die Oberfläche des geschmolzenen Kupfers ausströmen;

i eine Oeffnung, durch welche das Metall auf dem Heerd umgerührt und die Schlacken auf seiner Oberfläche mit einer eisernen Kratze weggenommen werden;

k Oeffnungen in den Arbeitsort, welche während der Finirarbeit verschlossen und dann aufgestochen werden, damit das Kupfer in die Tiegel g abfließen könne;

l der Schlot;

Nachdem der Heerd mit einer Strohschicht bedeckt ist, damit er nicht von den Metallstücken beschädigt werde, wird das zu raffinirende Kupfer aufgegeben. Die abgebildete Heerdsohle des Ofens vermag 2500 Myriagrammen oder 550 Ctr. auf einmal zu fassen. Wenn das Kupfer geschmolzen ist, wird das Gebläse der Bälge etwa 2 Stunden lang auf die Oberfläche der geschmolzenen Masse gerichtet, und die gebildeten Schlacken werden durch die angedeutete Oeffnung ausgeräumt. Glaubt man nun, daß das Kupfer hinlänglich raffinirt sey, so wird eins der Augen des Ofens aufgestochen, damit die geschmolzene Masse in den Tiegel abfließe. Sobald die Oberfläche erstarrt ist, schüttet man etwas Wasser auf dieselbe und hebt das entstandene Blatt ab. Dies wird wiederholt, bis alles Kupfer erstarrt und in einzelnen Blättern abgenommen worden ist. Man muß sorgfältig darauf sehen, daß die Oberfläche des Kupfers vollständig erstarrt sey, ehe man Wasser darauf schüttet, denn, wenn nur ein wenig Wasser mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, so entsteht eine Explosion.

Englisches Kupfer.

Die Kupfererze, welche in den Schmelzhütten von South-Wales geschmolzen werden, kommen meistentheils aus den Bergwerken von Cornwall und Devon. Sie bestehen hauptsächlich aus gelbem Kupfererz oder Kupferkies und grauem Schwefelkupfer. Der mittlere Ertrag an Kupfer aus diesen Erzen läßt sich auf $8\frac{1}{2}$ Procent festsetzen.

Aus Cornwall werden die Erze in die Gegend der Steinkohlengruben nach Wales geschafft, um dort geschmolzen zu werden.

Man geht hierbei sehr sorglos zu Werke, denn den Schwefel läßt man ungenutzt verbrennen und die Nachbehandlung des Erzes besteht bloß in abwechselnden Röstungen und Schmelzungen, so daß das gewonnene Kupfer sehr spröde und hart ist. Die Oefen, in welchen diese Operationen vorgenommen werden, sind Reverberiröfen von der gewöhnlichen Art. Die Calciniröfen sind mit 4 Thüren oder Oeffnungen versehen, nämlich mit zweien zu den beiden Seiten des Ofens, um das Erz umzuwen-

In diesen Oefen wird das Feuer-Material über einem hohen Aschenraum auf einem Roste verbrannt, und der Feuerraum ist mit einem Gewölbe überdeckt, welches an die Cupola des Ofens stößt. Es ist eine Thür vorhanden, durch welche der Heerd des Ofens mit den zu schmelzenden Substanzen beschickt wird und wieder eine andere Thür, durch welche die auf dem geschmolzenen Metall schwimmenden Schlakken abgezogen werden. Diese Oefen haben 2 Augen in der Sohle der Cupola, die zuweilen aufgestochen werden, damit das geschmolzene Metall in den einen oder den andern Tiegel abfließen kann. Diese Tiegel, welche abwechselnd in Gebrauch sind, pflegt man mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe auszufüttern. Es sind auch 2 Formen vorhanden, durch welche die Luft zweier Bälge in die Cupola gelangt. Die Sohle der Cupola besteht 1) aus einer Schicht Schlacken, 2) aus einer Schicht Thon und 3) aus einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe.

Zu Rammelsberg auf dem Harze wird der arsenikhaltige Kupferstein, welchen man aus manchen Schlacken gewinnt, in einem Ofen dieser Art wieder geschmolzen und dem Gebläs der Bälge ausgesetzt, um das Arsenik abzutreiben und die Reinigung des Kupfers zu befördern. Der Heerd ist ausgefüttert mit einer Mischung von 2 Theilen Thon und 3 Theilen Holzkohle. Man giebt 30 Ctr. arsenikhaltigen Kupferstein auf und unterhält 14 oder 15 Stunden lang ein helles Holzfeuer. Das Metall wird alsdann in einen der Tiegel abgestochen, und man erhält gewöhnlich 10 oder 12 Ctr. Schwarzkupfer. Der Heerd wird dann frisch zugerichtet, wozu 4 Stunden Zeit erforderlich sind. Alsdann beginnt eine neue Arbeit.

Dieses Schwarzkupfer wird in einem ähnlichen Ofen zu verkäuflichem Kupfer raffinirt. Es werden jedesmal 27 Ctr. aufgegeben, die nach 12 oder 14 Stunden 20 bis 23 Ctr. verkäufliches Kupfer liefern. Der Heerd muß sehr sorgfältig zubereitet und ausgewärmt werden, so daß 6 Stunden dazu erforderlich sind.

Dieselbe Art von Oefen wendet man zu Andreasberg zum Schmelzen des stark arsenikhaltigen Kupfersteines an und gewinnt dadurch nicht nur einen reineren Kupferstein, sondern auch Blei, welches zum Cupelliren taugt.

Die Franzosen haben die Einrichtung dieser Cupolo-Finiröfen zu verbessern gesucht.

Fig. 290 giebt einen Grundriß des Ofens, den man in Frankreich zum Verfeinern des Kupfers anwendet.

Fig. 291 und 292 sind verticale Durchschnitte in verschiedenen Richtungen dieses Ofens, und zwar ersterer in der Richtung z z und zweiter in der Richtung y y des Grundrisses.

Dieser Ofen ist ein Reverberirofen von großer Aehnlichkeit mit den auf dem Harze gebräuchlichen Cupolo-Oefen, nur daß er einen hohen Schlot hat.

a der Aschenraum, durch welchen die Luft in den Ofen Zutritt erhält;
b der Flammenraum und Rost;
c die Heerdsohle, auf welcher das Kupfer geschmolzen wird. Der

unterste Theil des Heerdes d besteht aus einer Schicht Schlacken von verschiedener Feinheit und der obere Theil e ist mit einer Mischung von Thon und Kohlengestübbe ausgestoßen;

f Canäle oder Abzüge, welche die Feuchtigkeit der Heerdsohle aushauchen;

g 2 Tiegel, in welche das Kupfer abgestochen wird, wenn es hinlänglich gereinigt ist;

h 2 Bälge, welche den Wind auf die Oberfläche des geschmolzenen Kupfers ausströmen;

i eine Oeffnung, durch welche das Metall auf dem Heerd umgerührt und die Schlacken auf seiner Oberfläche mit einer eisernen Kratze weggenommen werden;

k Oeffnungen in den Arbeitsort, welche während der Finirarbeit verschlossen und dann aufgestochen werden, damit das Kupfer in die Tiegel g abfließen könne;

l der Schlot;

Nachdem der Heerd mit einer Strohschicht bedeckt ist, damit er nicht von den Metallstücken beschädigt werde, wird das zu raffinirende Kupfer aufgegeben. Die abgebildete Heerdsohle des Ofens vermag 2500 Myriagrammen oder 550 Ctr. auf einmal zu fassen. Wenn das Kupfer geschmolzen ist, wird das Gebläse der Bälge etwa 2 Stunden lang auf die Oberfläche der geschmolzenen Masse gerichtet, und die gebildeten Schlacken werden durch die angedeutete Oeffnung ausgeräumt. Glaubt man nun, daß das Kupfer hinlänglich raffinirt sey, so wird eins der Augen des Ofens aufgestochen, damit die geschmolzene Masse in den Tiegel abfließe. Sobald die Oberfläche erstarrt ist, schüttet man etwas Wasser auf dieselbe und hebt das entstandene Blatt ab. Dies wird wiederholt, bis alles Kupfer erstarrt und in einzelnen Blättern abgenommen worden ist. Man muß sorgfältig darauf sehen, daß die Oberfläche des Kupfers vollständig erstarrt sey, ehe man Wasser darauf schüttet, denn, wenn nur ein wenig Wasser mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, so entsteht eine Explosion.

Englisches Kupfer.

Die Kupfererze, welche in den Schmelzhütten von South-Wales geschmolzen werden, kommen meistentheils aus den Bergwerken von Cornwall und Devon. Sie bestehen hauptsächlich aus gelbem Kupfererz oder Kupferkies und grauem Schwefelkupfer. Der mittlere Ertrag an Kupfer aus diesen Erzen läßt sich auf $8\frac{1}{2}$ Procent festsetzen.

Aus Cornwall werden die Erze in die Gegend der Steinkohlengruben nach Wales geschafft, um dort geschmolzen zu werden.

Man geht hierbei sehr sorglos zu Werke, denn den Schwefel läßt man ungenutzt verbrennen und die Nachbehandlung des Erzes besteht bloß in abwechselnden Röstungen und Schmelzungen, so daß das gewonnene Kupfer sehr spröde und hart ist. Die Oefen, in welchen diese Operationen vorgenommen werden, sind Reverberiröfen von der gewöhnlichen Art. Die Calciniröfen sind mit 4 Thüren oder Oeffnungen versehen, nämlich mit zweien zu den beiden Seiten des Ofens, um das Erz umzuwen-

den und aus dem Ofen zu räumen. Sie sind gewöhnlich von der Brücke bis zum Rauchzug 17 bis 19 Fuß lang und 14 bis 19 breit. Der Feuerraum verbreitet sich in der Richtung des Queerdurchmessers $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß und in der Richtung des Längendurchmessers 3 Fuß weit.

Die Schmelzöfen sind weit kleiner, als die Calcinirösen und nicht über 11 oder $11\frac{1}{2}$ Fuß lang und $7\frac{1}{2}$ oder 8 Fuß an der weitesten Stelle breit. Der Feuerraum ist im Verhältniß zur Größe des Ofens größer, als in den Calcinirösen, denn er beträgt gewöhnlich $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß im Queerdurchmesser und 3 oder $3\frac{1}{2}$ Fuß im Längendurchmesser. Diese Oefen haben nur 1 Thür und zwar an der Vorderseite.

Die Beschickung eines Calcinirofens besteht gewöhnlich aus 3 bis $3\frac{1}{2}$ Tonnen Erz. Es wird gleichmäßig über die Heerdsohle vertheilt, die aus feuerbeständigen Backsteinen oder quadratischen Ziegeln verfertigt ist. Die Gluth wird dann allmälig gesteigert, so daß gegen Ende der Arbeit, welche 12 Stunden dauert, die Hitze so groß ist, daß das Erz noch nicht schmilzt oder zusammenbäckt. Das aufgegebene Erz wird alsdann durch Löcher auf der Sohle des Calcinirofens ausgeräumt. Ein solches Loch oder Oeffnung ist immer jeder Thür gegenüber angebracht. Die Masse fällt alsdann unter das Gewölbe des Ofens und bleibt hier liegen, bis sie hinlänglich erkaltet ist, um weiter fortgeschafft zu werden. Man übergießt sie alsdann mit Wasser, damit auch die feinern Theilchen nicht verloren gehen.

Das calcinirte Erz, welches jetzt schwarz und pulverig ist, wird dann den Schmelzern übergeben. Nachdem es in die Schmelzöfen aufgegeben worden ist, wird es auf dem Heerd ausgebreitet und dann die Thür des Ofens verschlossen und gut verstrichen. Man setzt auch Schlacken von der Schmelzung des groben Metalles oder des Schwefelkupfers zu.

Ist der Ofen beschickt, so wird das Feuer angezündet und die Substanzen werden in Fluß gebracht. Nachdem das Erz geschmolzen ist, wird die flüssige Masse gut umgerührt, und wenn alles im völligen Flusse ist, beginnt der Schmelzer durch die Thür der Vorderseite den Sand oder die Schlacken abzuschäumen, welche aus den erdigen Stoffen bestehen, die im Erz enthalten sind, ferner auch aus Metalloxyden, die sich vielleicht gebildet haben und auf der Oberfläche schwimmen. Sobald das Metall im Ofen von Schlacken befreit ist, giebt der Schmelzer eine zweite Gicht auf und verfährt mit derselben ganz auf die vorige Weise; dieses wiederholt er, bis das auf der Sohle angesammelte Metall so hoch steht, als der Ofen verträgt und ohne aus der Thür herauszufließen. In der Regel sind dazu drei Gichten erforderlich. Alsdann sticht er an der Seite des Ofens das Auge auf und das Metall fließt in eine mit Wasser gefüllte Grube, wodurch es gekörnt wird.

Nachdem die Schlacken in Sandformen gesammelt worden sind, werden sie zerbrochen und solche Stücken, die noch Metalltheilchen enthalten, von Neuem geschmolzen. Sind die Schlacken nicht sehr dick und zähe, so findet man immer das Kupfer, welches sie enthalten, am Boden. Was kein Metall enthält, wird bei Seite geworfen. Das

Steinkohlen verlangen, um eine große Hitze zu geben, ein stärkeres Gebläse als Holzkohlen, deßhalb bringt man an diesen Oefen gewöhnlich 2 Formen an:

Fig. 297 giebt den verticalen Durchschnitt eines Hohenofens auf der Königshütte in Schlesien, welcher mit entschwefelten Steinkohlen geheitzt wird.

Fig. 298 giebt den Grundriß dieses Ofens.

In diesen Figuren bezeichnet e das innere Futter des Schachtes, welcher 50 Fuß hoch, an der Rast 12 Fuß breit und im Gestell nur 2 Fuß breit ist. Das Gestell hat eine Höhe von 8 Fuß.

g. Das Blasgewölbe.

h. Das Arbeitsgewölbe.

i. Eiserne Trachten, auf welchen die Hauptmasse des Ofens über dem Blasgewölbe und dem Arbeitsgewölbe ruht.

k. Starke eiserne Reife, welche den Ofen binden und das Gemäuer zusammenhalten.

v. Die Gicht des Ofens.

x. Die Rinne, in welcher das Metall auf das Formbette fließt, wenn der Ofen aufgestochen ist.

y. Gußeiserne Röhren, welche den Wind aus der Gebläsmaschine in die Formen leiten, die einander nicht genau gegenüber stehen.

Das Erz, welches auf dieser Schmelzhütte verarbeitet wird, besteht aus einer Mischung von 72 Theilen braunem Eisenstein, 28 Theilen gemeinem Thoneisenstein und einem Zuschlage von 20 Theilen Kalkstein. Diese Mischung giebt 33 pCt. Gußeisen. Das Gebläse giebt auf die Minute 1220 Cubikfuß Luft mit einem Drucke von 5 Fuß Wasser. Der Ofen ist in der Regel 40 Wochen lang in Trieb, dann aber muß er ausgeblasen werden, um das Gestell auszubessern. Nach einem mittlern Durchschnitte besteht das wöchentliche Ausbringen in 423 Ctr. Eisen, und 100 Pfd. desselben verlangen 308 Pfd. Erz, 243,8 Pfd. Coke, von welchem der Cubikfuß 13,4 Pfd. wiegt und 68 Pfd. Kalksteine.

Auf dem Hüttenwerk zu Gravenhorst, wo Wiesenerz geschmolzen wird, ist der Ofen 36 Fuß hoch, an der Rast $9\frac{1}{4}$ Fuß weit, und bringt wöchentlich 225 Ctr. Gußeisen aus. Zu 100 Pfd. Gußeisen gehören 290,8 Pfd. Erz, 69 Pfd. Kalkstein und 417,5 Pfd. Coke.

Zu Creusot in Frankreich hat man Oefen von 40 Fuß Höhe. Im 3ten Theile der Höhe beginnt die Rast, welche 10 Fuß weit ist. Das Gebläse liefert in der Minute 1250 Cubikfuß Luft. Das Eisenerz ist in Körnern, vermischt mit Thoneisenstein und kalkhaltigem Eisenstein in Lagern. Hundert Theile dieser Erzmischung geben nur 20 oder 22 Theile Gußeisen, und zu 100 Pfd. Gußeisen braucht man 250 Pfd. Coke, ohne allen Zuschlag.

In England, wo die Consumtion des Gußeisens weit größer ist, als in jedem andern Lande, wird der größte Theil desselben mit Coke geschmolzen, obschon auch zur Erzeugung des besten Eisens einige Oefen mit Holzkohlen betrieben werden. Das Gestell der englischen Oefen ist mit Backsteinen aus einem sehr feuerbeständigen Thon aus-

gefüttert, und dieses Futter ist dauerhafter, als der Sandstein, den man auf dem Festlande anwendet. Die Oefen bleiben beständig in Trieb, manchmal 10 Jahre und länger.

In Glamorganshire sind die Oefen 50 bis 65 Fuß hoch. Man schmelzt Thoneisenstein aus den Steinkohlengruben und setzt demselben ein gleiches Gewicht Coke und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Kalkstein zu. Hundert Theile Erz geben ungefähr 38 Theile Gußeisen, und jeder Ofen bringt wöchentlich 910 Ctr. Gußeisen aus.

In Shropshire und Staffordshire sind die Oefen nicht so hoch als in Glamorganshire. Das Erz ist dasselbe und giebt etwa $\frac{1}{3}$ Gußeisen. 100 Pfd. desselben verlangen etwa 350 Pfd. Coke, und jeder Ofen bringt wöchentlich 770 Ctr. aus.

Ein Ofen des Hrn. Walker bei Sheffield ist 47 Fuß hoch und bekommt alle 24 Stunden 360 Cubikfuß Coke, 45 braunen Glaskopf aus Cumberland, $22\frac{1}{2}$ Thoneisenstein aus Yorkshire und $22\frac{1}{2}$ Kalkstein. Das wöchentliche Ausbringen beträgt 420 Ctr. Metall, aus welchem Kanonen gegossen werden, so daß also auf jeden Ctr. Gußeisen 2 Ctr. Coke aufgehen. Die Metallmischung giebt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts Eisen.

Auf dem Hüttenwerk zu Wisbey Low-Moor sind 4 Oefen von 38, 42, 42 und 50 Fuß Höhe. Die beiden Oefen von 42 Fuß Höhe sind gewissermaaßen die besten. Die Oefen sind rund, das Gestell 6 Fuß hoch und 2 Fuß weit. An der Rast ist der Ofen 11 Fuß weit. Die Rast liegt gerade in der mittlern Höhe zwischen dem Gestell und der Gicht, welche 4 Fuß Durchmesser hat. Das Gebläse in dem 50 Fuß hohen Ofen hat 2 Formen und liefert in der Minute 3000 Cubikfuß Luft. Die andern Oefen haben nur Eine Form. Eine Gicht besteht aus 960 Pfd. Erz, 460 Coke und 320 Kalkstein. 50 Gichten werden in 24 Stunden aufgegeben und das wöchentliche Ausbringen beträgt 700 Ctr. Gußeisen, so daß auf 100 Pfd. Gußeisen 230 Pfd. Coke aufgehen. 100 Theile Erz geben 21 Theile Metall.

Die Oefen in den Hüttenwerken am Clyde bei Glasgow sind 31 Fuß hoch, haben einen 4eckigen Schacht, und das Gebläse liefert 350 Cubikfuß Luft in der Minute mit einem Drucke von 8 Fuß Wasser. Das Erz besteht aus Eisennieren, die man in einem Thonlager findet. Die Gichten auf 24 Stunden betragen 300 Ctr. Erz, 90 Ctr. Kalkstein und 600 Ctr. Coke. Das wöchentliche Ausbringen beträgt im Durchschnitt 700 Ctr. Metall.

Um sich vor den Wirkungen der Ausdehnung zu sichern, welche Risse in den Oefen hervorbringen, hat man den Versuch gemacht, einen Felsen 50 Fuß tief auszuhöhlen und ihn inwendig mit feuerbeständigen Backsteinen auszufüttern; als man aber das Gebläse anließ, bekam der Felsen von oben bis unten einen Riß von 4 bis 6 Zoll Breite.

Bei der Erbauung der Hochöfen muß man allerdings viele Vorsichtsmaaßregeln anwenden, weil man immer Risse zu befürchten hat. Frisch ausgebrochene Sandsteine enthalten immer 8 bis 12 pCt. Wasser, und nimmt man an, daß das Mauerwerk des Ofens 1200 Tonnen

Stein enthält, so stecken in demselben im Durchschnitt 120 Tonnen Feuchtigkeit; und wollte man diese Oefen bloß aus Backsteinen bauen, so würden sie doch immer eben so viel Feuchtigkeit enthalten, weil man eine größere Quantität Mörtel anwenden muß. Um diese große Menge Feuchtigkeit zu verdünsten, muß man den Ofen 2 oder 3 Monate lang austrocknen, ehe man ihn in Tieb setzt. Manche Oefen werden zwar früher in Trieb gesetzt, weil man das große dazu angewendete Capital gern wieder herauszuhaben wünscht.

Wenn man die Eisenschmelzöfen bei einem schwachen Gebläse mit entschwefelten Steinkohlen heitzte, so mußten die Erze mit dem glühenden Brennmaterial lange Zeit in Berührung bleiben, um den Mangel an Hitze in diesen Oefen im Vergleich zu denjenigen, welche mit Holzkohlen geheitzt werden, zu ersetzen. Dieß veranlaßte den Gedanken, diesen Gebläsöfen eine größere Höhe zu geben, und man baute sie nun von 18 oder 20 Fuß (der gewöhnlichen Höhe dieser Oefen in England), wenn sie mit Holzkohlen geheitzt werden, bis zu 40, 50 und 60 Fuß Höhe, ja in Wales baute man einen solchen Ofen von 70 Fuß Höhe. In diesem letztern Falle war die Stärke des Gebläses kaum ausreichend, um eine Flamme am oberen Theile des Ofens (über der Gicht) sichtbar werden zu lassen. Nach einem vergeblichen Versuche, die große Masse Brennmaterial im Ofen in Gluth zu bringen, reducirte man die Höhe desselben um 30 Fuß auf die Weise, daß man ein Loch in der Seite anbrachte, die Gicht verengerte und in einer Höhe von 40 Fuß die Beschickung aufsetzte. Dieser Versuch hatte guten Erfolg.

Verband man mit diesen Oefen Gebläsmaschinen, welche durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt wurden, so konnte die Quantität der dem Feuer zu gebenden Luft, wie auch die Stärke der Windführung nach Belieben erhöht werden, und man machte bald die Entdeckung, daß bei erhöhter Temperatur die nämliche Verbindung des Kohlenstoffes aus dem Brennmaterial mit dem Eisen in 30 Stunden bewirkt werden könne, welche bei geringerer Temperatur in 4 Tagen bewirkt wurde.

Die Folge dieser Entdeckung sprach sich darin aus, daß man den kleinern Oefen nun allgemein den Vorzug gab, und die Beobachtungen der Hüttenvögte in England stimmen ganz mit den bereits erwähnten Versuchen überein, die in Steyermark gemacht worden sind, daß nämlich Floßöfen vortheilhafter und besser, als Hochöfen sind.

Der Zustand der Luft, durch welche das Gebläse ernährt wird, ist bei Hochöfen ebenfalls von großem Belang. Im Sommer beträgt das Ausbringen eines solchen Ofens an Eisen häufig nur halb so viel auf die Woche als im Winter. Der hygrometrische Zustand dieser Luft hat auch einen merklichen Einfluß auf die Qualität und Quantität des Productes. Deßhalb hat man den hydraulischen Regulator, in welchem die Stärke der Windführung durch den Druck einer Wassersäule bestimmt wird, in vielen Fällen aufgegeben.

Nach dem Aussehen der Schlacken kann man den Gang des Ofens und die Qualität des Eisens beurtheilen. Eine grünlich gelbe Farbe der Schlacken ist bei weitem nicht so günstig als eine blaue, die manchmal in's

schönste Ultramarinblau übergeht und gewöhnlich auch mit farbelosem Garschaum begleitet ist. Bei einem schlechten Gange des Ofens sind die Schlacken so dunkelgrün, daß sie fast wie schwarz aussehen, und dabei sehr schmelzbar, weil sie ein großes Verhältniß von Eisen-Oxyd enthalten, welches im Ofen nicht reducirt worden ist.

Das Aussehen des Metalls bei'm Abstiche läßt erkennen, ob der Ofen zu viel entschwefelte Steinkohlen erhalten hat, denn schwimmt auf dem Metall eine graphitähnliche Substanz, welche man in England mit dem Ausdruck kish bezeichnet, so geht darvor heraus, daß man im Verhältniß zum Coke mehr Erz aufsetzen muß.

Das Product der mit Coke beschickten Oefen theilt man in England in 3 Qualitäten:

In Eisen No. 1, welches man auch kishey iron nennt, weil es mit der graphitartigen Substanz bedeckt ist; Graugußeisen; Gußeisen mit glattem Bruch; und schwarzes Gußeisen. Dieses Gußeisen eignet sich am besten, um daraus allerhand Gegenstände zu gießen.

In Eisen No. 2, welches geflecktes Eisen genannt wird.

In Eisen No. 3, welches weißes Gußeisen und Schmiedegußeisen genannt wird. Dieses wird meistentheils auf dem Frischheerde verfeinert.

Hr. Mushet hat sich des Gebläsofens zum Frischen und Schmelzens des Eisen bedient. Er macht den Ofen, wenn er ihn zum Frischen benutzen will, beinahe noch etwas kleiner, als er gewöhnlich zu seyn pflegt, d. h. er giebt ihm nur 20 oder 30 Fuß Höhe, 6 oder 8 Fuß Durchmesser an der Rast oder am weitesten Theile und 2 oder 3 Fuß durchmesser in der Gicht. Das Gestell ist cylindrisch von 5 oder 6 Fuß Höhe und von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Durchmesser.

Die Materialien, welche in diesem Ofen geblasen werden, mit Ausnahme des Coke's oder andern Brennmateriales, zerkleinert er dergestalt, daß sie durch Siebe geschlagen werden können, deren Oeffnungen nicht über $\frac{3}{4}$ Zoll betragen.

Die verschiedenen Sätze, welche aufgegeben werden, nachdem der Ofen gehörig im Trieb ist, sind nach den örtlichen und commerziellen Umständen verschieden und bestehen aus Mischungen von Eisenstein, aus Schlacken, aus Coke, aus Kalk mit oder ohne Gußeisen in verschiedenen Verhältnissen.

Das Metall im Gestell des Ofens wird gegen das Gebläse durch eine Schicht Schlacken von 15 bis 18 Zoll oder noch stärker, geschützt, und man sorgt dafür, daß nichts eher ausfließt, wie bei'm gewöhnlichen Schmelzverfahren es der Fall ist, als bis der Abstich erfolgt. Bei einem guten Gange des Ofens haben die Schlacken eine grünliche Farbe und sind ziemlich durchsichtig. Man thut wohl, die Schlackendecke noch auf dem Metall zu lassen, nachdem es schon in die Eingüsse getreten ist.

Wenn man nach dem ersten oder zweiten Abstiche findet, daß das Metall noch nicht stark genug geblasen oder von Kohlenstoff befreit sey, so vermindert man allmälig das Verhältniß der entschwefelten Steinkohlen, der Minern, oder der Schlacken und vermehrt dagegen verhältnißmäßig den Kalk oder sonstigen Zuschlag, bis das Metall von

gehöriger Beschaffenheit für den Rührofen oder das sogenannte Reverberirfrischen ist.

Bei einer Beschickung des Ofens von 600 Pfd. Gossenstücken, 180 Pfd Schlacken, 100 bis 150 Pfd. Kalkstein und 300 bis 400 Pfd. Coke beträgt das Ausbringen in der Regel 24 bis 25 Ctr. Frischeisen aus jeder Tonne Flosseneisen.

Diese Art zu blasen kann zur Fabrikation des Flosseneisens angewendet werden, wenn man darauf sieht, daß die Oberfläche des Metalles nicht über's Gestell des Ofens steigt, und wenn sie durch eine hinlänglich starke Schlackenschicht bedeckt wird. Man muß auch das flüssige Metall unter den Schlacken ablassen, statt daß man letztere oben abfließen läßt. Bei dieser Art zu schmelzen kann man ein schwächeres Gebläse als bei dem gewöhnlichen Verfahren anwenden; auch kann man reichere Erze verblasen, als bei der gewöhnlichen Production des Gußeisens vortheilhaft reducirt werden können.

Eisengießerei.

In der Berliner Eisengießerei, wo man hauptsächlich Schlesisches Roheisen verarbeitet, um daraus allerhand Gegenstände und Kunstwerke zu gießen, findet man folgenden Gebläsofen, in welchem das Eisen äußerst flüssig wird.

Fig. 299 giebt die vordere Ansicht des Ofens im Standriß. Er bildet ein 8eckiges Prisma, ist 5 Fuß hoch, $3\frac{1}{2}$ Fuß weit und von allen Seiten mit gußeisernen Platten umgeben, die zusammengeschraubt sind.

Fig. 300 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung b von Fig. 302.

Fig. 301 stellt die gußeiserne Platte dar, welche die Ofensohle oder das Bodenblatt bildet und dazu dient, die senkrecht stehenden Platten c, welche die Seitenwände des Ofens bilden, in ihrer Stelle zu erhalten. Der Falz h e und die beiden seitenständigen Oeffnungen machen es leicht, diese Verbindung herzustellen. Eine fast ganz gleiche Platte bildet den obern Theil des Ofens und hält die obern Enden der Seitenplatten zusammen.

Fig. 302 giebt den Grundriß nach einem Horizontal-Durchschnitt, welcher etwas über der Form des Ofens i in Fig. 300 gemacht ist.

In allen diesen Figuren bildet a das Futter des Ofens und ist aus feuerbeständigen Backsteinen aufgeführt.

Der Raum b zwischen dem Raum a und den Eisenplatten ist mit festeingestoßenem unschmelzbaren Sand gefüllt.

c, die gußeisernen Platten, welche die äußere Umkleidung des Ofens bilden.

d, ein Auge, welches zuweilen aufgestochen wird, um das geschmolzene Metall in die Formen rinnen zu lassen.

e, f, das Bodenblatt des Ofens auf einem niedrigen Fundament von Backsteinmauerwerk. Die Deckplatte hat ein großes rundes Loch,

durch welches der Ofen mit entschwefelten Steinkohlen und Metall gefüllt wird

h, ein Loch im Bodenblatt, auf welchem ein Bette von unschmelzbarem Sand angelegt ist.

i, eine gußeiserne Form, um die Deute des Cylindergebläses aufzunehmen.

30 Ctr. Gußeisen, den Ctr. zu 132 Pfd. gerechnet, also fast 2 Tonnen Eisen, werden in 9 Stunden geschmolzen. Man braucht dazu 63 Cubikfuß oder 15 Ctr. gutes Coke. Drei Stunden lang wird der Ofen allmälig geheitzt, dann erst das Gebläse angelassen und das Metall aufgesetzt. 100 Pfd. Roheisen geben in der Regel 93 Pfd. sehr feine Gußwaare, so daß 7 pCt. verloren gehen.

Um größere Quantitäten Gußeisen, z. B. 50 oder 70, Ctr. auf einmal zu gießen, bedient man sich gewöhnlich der Reverberiröfen.

Fig. 303 giebt den verticalen Durchschnitt dieser Art von Reverberiröfen in der Richtung der Linie a g von Fig. 304.

Fig. 304 giebt den Grundriß desselben Ofens in gleicher Lagehöhe mit der Brücke f.

a, das Mauerwerk des Ofens.

b, der Aschenraum, welcher sehr weit angelegt ist.

c, der Rost aus eisernen Stangen.

d, die Thür zum Feuerheerd.

e, die Thür zum Heerde, durch welche man das zu schmelzende Eisen einträgt.

f, die Brücke zwischen dem Feuerheerd und Schmelzheerd, über welche die Flamme spielen muß, um auf den Schmelzheerd zu gelangen.

g, eine andere Thür zum Schmelzheerd, vermöge welcher man das geschmolzene Eisen mit Kellen ausschöpfen kann. Diese Oeffnung wird durch eine eiserne Thür verschlossen, die mit Thon ausgeschlagen ist. Eiserne Stangen h, welche durch Krampen laufen, die in den Ofen eingemauert sind, verhindern das Aufgehen dieser Thür, wenn der Ofen stark mit Eisen gefüllt ist.

i, das Stichloch des Ofens, welches gewöhnlich mit einem Pflock oder Stöpsel verschlossen, aber geöffnet wird, sobald die sämmtliche geschmolzene Metallmasse auf einmal aus dem Ofen in die Formen fließen soll.

k, das gewölbte Dach des Feuerheerdes und Schmelzheerdes. Gegen die Esse hin senkt es sich, damit die Flamme auf den Schmelzheerd gerichtet werde.

l, das Zugloch, welches die Communication mit der Esse m herstellt. Letztere steht abgesondert vom Ofen und erhebt sich über das Zugloch wenigstens 35 Fuß.

n, ein Abzug im Mauerwerk unter dem Heerdbette, um das Austrocknen des Heerdes zu beschleunigen.

Auf dem Heerde dieses Ofens lassen sich recht gut 50 Ctr. Gußeisen in 3 oder 4 Stunden mit 70 Cubikfuß oder 34 Ctr. Steinkohlen bei kalter Witterung schmelzen. Bei warmer Witterung kostet

es mehr Brennmaterial. Bei diesem Schmelzen verliert jeder Centner Eisen ungefähr 10 oder 12 Pfund, obschon die Heerdsohle aus Thon mit Kohlengestübbe vermischt angelegt zu seyn pflegt.

Eine Reihe von Versuchen, welche in der Königl. Gießerei zu Berlin angestellt worden sind, haben dargethan, daß 100 Cubikfuß Steinkohlen gleiche Wirkung mit 475 Cubikfuß buchenem Holz hervorbringen.

Läßt man das Gußeisen in Sandformen rinnen, so wird es weich und giebt auf der Drechselbank Drehspähne von $\frac{1}{6}$ Zoll Stärke. Läßt man es aber in kalte, dicke, gußeiserne Ingüsse rinnen, so erkältet es sich in solchem Grade, daß die Oberfläche desselben ganz hart wird und auf der Drechselbank nur Drehspähne wie feine Nadeln hergiebt.

Es ist sehr schwierig, gute harte eiserne Walzen zu gießen, denn sind dieselben nicht hinlänglich tief gehärtet, so nutzen sie sich bald ab; und sind sie bis auf den Mittelpunkt gehärtet, so brechen sie oft mitten auseinander.

Herr Laurent Thiébaut zu Paris verfertigt Walzen, welche allen Anforderungen entsprechen, und deren Riefen bis auf die Walzensubstanz, welche aus weichem Gußeisen besteht, eine gleichförmige Härte besitzen. Er bedient sich dabei keiner Ingüsse, welche den Riefen eine ungleichmäßige Härte geben würden. Der metrische Centner seiner gerieften Walzen kostet nur 80 Francs.

Weil die Walzen nicht nur sehr rund und gut abgedreht, sondern auch zugleich sehr dauerhaft seyn müssen, so ist die Auswahl des Materiales dazu mit Schwierigkeiten verbunden. Für Münzwerke macht man sie von geschmiedetem Eisen und belegt die Bahn mit Stahl, worauf sie gedreht und gehärtet werden, welches auch bei kleinen Walzen, unter denen bloß Silber oder Kupfer gewalzt wird, angeht. Für größere Werke und zum Walzen des glühenden Eisens werden sie aber theils zu kostspielig, und theils nicht dauerhaft genug. Von bloßem Eisen geschmiedete, nachdem zu Stahl gebrannte, darauf gehämmerte, gedrehte und gehärtete Walzen, können zwar für eine kurze Zeit gut seyn, aber sie erhalten bald genug Eindrücke und kleine Gruben, und ihre Ausbesserung erfordert viele und weitläufige Umstände.

In England, Schweden u. s. w. werden Walzen von Gußeisen am meisten gebraucht.

Für Wasserwerke sind gußeiserne Walzen immer die besten, weil sie nicht nur weniger kosten als geschmiedete, verstählte oder cementirte, sondern auch eine gleichförmigere Härte haben. Am besten ist halbirtes Roheisen. Ein wenig Rothbruch ist dabei mehr nützlich als schädlich.

Walzen von Gußstahl sind für Münzwerke und zur Veredelung der edleren Metalle vorzüglich anwendbar, und ein großer Theil der metallischen Fabrikwaaren Großbritanniens verdankt ihre Vollkommenheit der Anwendung der Walzen von Gußstahl. In England giebt es nur eine einzige Fabrik, wo solche Walzen verfertigt werden. Das Verfahren dabei ist folgendes:

In dem Zustande, wie der Gußstahl aus der Gußform kommt, läßt er sich zu Walzen durchaus nicht anwenden, sondern er erhält erst nach dem Schmieden oder Auswalzen seine völlige Stärke, Zähigkeit und Elasticität. Es läßt sich daher eine größere Walze nicht durchaus von Gußstahl anfertigen, sondern man muß auf einem Kerne von Eisen oder Stahl eine Bekleidung von Gußstahl festgießen, welches folgendergestalt bewerkstelligt wird.

Man läßt nach Verhältniß der Größe der Walze einen Einguß von Roheisen, entweder in zwei Hälften oder in einem Stücke gießen, welcher am untern Ende mit einem losen Boden, in der Mitte mit einer conischen Einsenkung, versehen ist. Nun schmiedet man einen 8 bis 10 Zoll langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicken eisernen Cylinder und versieht solchen am einen Ende mit einer dünnen eisernen Handhabe, um denselben desto besser regieren zu können. Dieser Cylinder wird nachher in einer kleinen Esse bis zur völligen Schweißhitze erwärmt. Die Esse selbst besteht aus einem gegossenen eisernen Kasten, ist inwendig mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und ruht auf einem Fuße von Stabeisen. In diese Esse wird eine Röhre von Tiegelmasse, auf deren Oberfläche sich eine Menge kleiner Löcher befinden, gestellt, die nur $\frac{1}{2}$ Zoll größer, als der obgedachte eiserne Kern zu seyn braucht, so daß dieser unbehindert in die Röhre gesteckt werden kann. Diese Röhre umgiebt man ringsherum mit Coaks und bläs't so lange, bis sie überall weißwarm geworden ist. Ein Tiegel mit Gußstahl muß währenddem, daß die thönerne Röhre jenen Hitzgrad erreicht hat, zum Gießen bereit seyn. Etwa zehn bis funfzehn Minuten vorher, ehe der Gußstahltiegel zum Ausgießen bereit ist, steckt man das Eisenstück in die Röhre und bläs't fort; ist es weißwarm geworden, so wird es herausgenommen und mit zerstoßenem Glase bestreut, um der Verbrennung vorzubeugen und den entstandenen Glühspan in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Sobald das letzte gedachte Eisen zu schweißen anfängt, wird der Tiegel aus dem Ofen herausgenommen, und wenn es sich überall schweißwarm befindet, setzt man es lothrecht in die Gußform und gießt den Tiegel mit dem flüssigen Gußstahle aus. Dieser letztere verbindet sich mit dem weißwarmen Eisen so innig, daß man nach dem Ausschmieden und Reinfeilen oder Drehen nicht das geringste Zeichen einer Schweißung oder Zusammenfügung wahrnehmen kann.

Das Hämmern der Walzen geschieht unter einem besondern Reckhammer, und das Abdrehen mittelst eines eigenen Drehwerks. Das Anlaufen ist nicht nöthig, und durch das Oberflächenhärten gewinnt ein an sich guter Stahl wenig; dagegen aber ist es sehr nützlich, die Oberfläche während dem Ausglühen vom Glühspan frei zu erhalten und sie zu dem Ende mit Kohlengestübbe zu umgeben. In dieser Absicht macht man eine cylindrische Dose von starkem Eisenblech, deren Durchmesser 1 Zoll größer, als der der Walze ist. Die Dose hat am einen Ende einen Boden, und am andern einen beweglichen Deckel. In diese Dose wird die Walze eingesetzt und mit Kohlenpulver umgeben; der Deckel wird mit sandigem Lehm verschmiert, und die Dose

nachher in einen, nach ihrer Größe eingerichteten, inwendig mit feuerfestem Lehm bekleideten und mit Rost, Zuglöchern und beweglichen Deckel versehenen Ofen gelegt. Der Ofen wird mit kalten Holzkohlen gefüllt, und zu oberst werden einige angezündete Kohlen gelegt, wo sich dann das Feuer nach einiger Zeit hinabzieht. Auf diese Weise kommt die Dose etwa nach Verlauf einer Stunde in eine gleichförmige Gluth zu liegen.

Der Zug des Ofens kann durch das Oeffnen der Luke moderirt und gegen den Schluß verstärkt werden, bis die Dose überall eine gleichförmige hellrothe Farbe angenommen hat. Diese wird alsdann aus dem Ofen, und aus derselben die Walze herausgenommen und in ein mit zwei eisernen Gabeln versehenes Wassergefäß auf ihre Zapfen gelegt, um unter langsamem Umdrehen durch das, aus einem oberhalb des Gefäßes angebrachten Behälter mittelst eines Hahnes herabströmende, Wasser gehärtet zu werden. Ist diese Walze dadurch so kalt geworden, daß man sie mit der Hand regieren kann, so wird sie völlig in's Wasser eingetaucht. — Zuletzt wird die Walze geschliffen und fein polirt. *) Bei'm Schleifen bedient man sich des groben Schmirgels und des Oels.

Für sehr kleine Güsse, die vielleicht nur einige Pfund schwer sind, bedient man sich der blauen Schmelztiegel aus Stourbridge-Thon und Steinkohlengestübbe (noch besser pulverisirtem Coke), und schmelzt in einem gewöhnlichen Windofen. Manche bedienen sich auch der americanischen Pottasche als Fluß oder Zuschlag und gewinnen so ein Metall, welches äußerst elastisch und hämmerbar ist, so daß man es zu Nägeln und selbst zu Tischgabeln verarbeiten kann.

Die Chinesen bedienen sich eines noch kleineren Apparates, denn De Guignes in seiner Reise nach Peking vol. II. pag. 169 sagt:

„In China laufen die Eisengießer in den Städten herum, um gußeiserne Töpfe auszubessern, und verrichten ihre Arbeit auf der offenen Straße. Die Schmelztiegel, in welchen sie ihr Eisen schmelzen, sind aus feuerbeständigem Thon und haben einen Zoll Durchmesser.

---

*) Das beste Polirpulver zur Stahlpolitur wird auf folgende Art bereitet: 8 Loth kleine Stahlbrocken (am besten von Gußstahl) werden in einen Hessischen Tiegel gelegt und in einer Schmiedeesse weißwarm geglüht. Alsdann werden von 6 Loth gestoßenem Schwefel erst 2 Loth zugesetzt, und einige Minuten geblasen, worauf alles, was sich geschmolzen findet, auf eine reine Eisenplatte ausgegossen wird. Nun wird der Tiegel wieder eingesetzt; 2 Loth Schwefel werden auf's Neue zugesetzt, geschmolzen und wie vorhin ausgegossen; mit dem letzten Drittel des Schwefels wird eben so verfahren. Die erhaltene Masse wird ganz grob zerstoßen und nachher auf die Weise geröstet, daß ein Hessischer Tiegel vorn in einen gewöhnlichen Ofen etwas geneigt, oder zwischen 4 Ziegelsteine gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Das eingelegte Pulver wird während einem drei- bis vierstündigen Feuer mit einer eisernen Krücke beständig umgerührt. Dieses geröstete Pulver wird dann mit Wasser auf einer Stahlplatte, oder auf einem Reibstein von Porphyr sehr fein gerieben, geschlämmt und getrocknet, und, wenn es zum Poliren gebraucht werden soll, mit starkem Branntwein angemacht. Das Poliren geschieht mittelst einer Polirscheibe von Wallnuß- oder Erlenholze.

In dem Zustande, wie der Gußstahl aus der Gußform kommt, läßt er sich zu Walzen durchaus nicht anwenden, sondern er erhält erst nach dem Schmieden oder Auswalzen seine völlige Stärke, Zähigkeit und Elasticität. Es läßt sich daher eine größere Walze nicht durchaus von Gußstahl anfertigen, sondern man muß auf einem Kerne von Eisen oder Stahl eine Bekleidung von Gußstahl festgießen, welches folgendergestalt bewerkstelligt wird.

Man läßt nach Verhältniß der Größe der Walze einen Einguß von Roheisen, entweder in zwei Hälften oder in einem Stücke gießen, welcher am untern Ende mit einem losen Boden, in der Mitte mit einer conischen Einsenkung, versehen ist. Nun schmiedet man einen 8 bis 10 Zoll langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicken eisernen Cylinder und versieht solchen am einen Ende mit einer dünnen eisernen Handhabe, um denselben desto besser regieren zu können. Dieser Cylinder wird nachher in einer kleinen Esse bis zur völligen Schweißhitze erwärmt. Die Esse selbst besteht aus einem gegossenen eisernen Kasten, ist inwendig mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und ruht auf einem Fuße von Stabeisen. In diese Esse wird eine Röhre von Tiegelmasse, auf deren Oberfläche sich eine Menge kleiner Löcher befinden, gestellt, die nur $\frac{1}{2}$ Zoll größer, als der obgedachte eiserne Kern zu seyn braucht, so daß dieser unbehindert in die Röhre gesteckt werden kann. Diese Röhre umgiebt man ringsherum mit Coaks und bläs't so lange, bis sie überall weißwarm geworden ist. Ein Tiegel mit Gußstahl muß währenddem, daß die thönerne Röhre jenen Hitzgrad erreicht hat, zum Gießen bereit seyn. Etwa zehn bis funfzehn Minuten vorher, ehe der Gußstahltiegel zum Ausgießen bereit ist, steckt man das Eisenstück in die Röhre und bläs't fort; ist es weißwarm geworden, so wird es herausgenommen und mit zerstoßenem Glase bestreut, um der Verbrennung vorzubeugen und den entstandenen Glühspan in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Sobald das letzte gedachte Eisen zu schweißen anfängt, wird der Tiegel aus dem Ofen herausgenommen, und wenn es sich überall schweißwarm befindet, setzt man es lothrecht in die Gußform und gießt den Tiegel mit dem flüssigen Gußstahle aus. Dieser letztere verbindet sich mit dem weißwarmen Eisen so innig, daß man nach dem Ausschmieden und Reinfeilen oder Drehen nicht das geringste Zeichen einer Schweißung oder Zusammenfügung wahrnehmen kann.

Das Hämmern der Walzen geschieht unter einem besondern Reckhammer, und das Abdrehen mittelst eines eigenen Drehwerks. Das Anlaufen ist nicht nöthig, und durch das Oberflächenhärten gewinnt ein an sich guter Stahl wenig; dagegen aber ist es sehr nützlich, die Oberfläche während dem Ausglühen vom Glühspan frei zu erhalten und sie zu dem Ende mit Kohlengestübbe zu umgeben. In dieser Absicht macht man eine cylindrische Dose von starkem Eisenblech, deren Durchmesser 1 Zoll größer, als der der Walze ist. Die Dose hat am einen Ende einen Boden, und am andern einen beweglichen Deckel. In diese Dose wird die Walze eingesetzt und mit Kohlenpulver umgeben; der Deckel wird mit sandigem Lehm verschmiert, und die Dose

nachher in einen, nach ihrer Größe eingerichteten, inwendig mit feuerfestem Lehm bekleideten und mit Rost, Zuglöchern und beweglichen Deckel versehenen Ofen gelegt. Der Ofen wird mit kalten Holzkohlen gefüllt, und zu oberst werden einige angezündete Kohlen gelegt, wo sich dann das Feuer nach einiger Zeit hinabzieht. Auf diese Weise kommt die Dose etwa nach Verlauf einer Stunde in eine gleichförmige Gluth zu liegen.

Der Zug des Ofens kann durch das Oeffnen der Luke moderirt und gegen den Schluß verstärkt werden, bis die Dose überall eine gleichförmige hellrothe Farbe angenommen hat. Diese wird alsdann aus dem Ofen, und aus derselben die Walze herausgenommen und in ein mit zwei eisernen Gabeln versehenes Wassergefäß auf ihre Zapfen gelegt, um unter langsamem Umdrehen durch das, aus einem oberhalb des Gefäßes angebrachten Behälter mittelst eines Hahnes herabströmende, Wasser gehärtet zu werden. Ist diese Walze dadurch so kalt geworden, daß man sie mit der Hand regieren kann, so wird sie völlig in's Wasser eingetaucht. — Zuletzt wird die Walze geschliffen und fein polirt. *) Bei'm Schleifen bedient man sich des groben Schmirgels und des Oels.

Für sehr kleine Güsse, die vielleicht nur einige Pfund schwer sind, bedient man sich der blauen Schmelztiegel aus Stourbridge-Thon und Steinkohlengestübbe (noch besser pulverisirtem Coke), und schmelzt in einem gewöhnlichen Windofen. Manche bedienen sich auch der americanischen Pottasche als Fluß oder Zuschlag und gewinnen so ein Metall, welches äußerst elastisch und hämmerbar ist, so daß man es zu Nägeln und selbst zu Tischgabeln verarbeiten kann.

Die Chinesen bedienen sich eines noch kleineren Apparates, denn De Guignes in seiner Reise nach Peking vol. II. pag. 169 sagt:

„In China laufen die Eisengießer in den Städten herum, um gußeiserne Töpfe auszubessern, und verrichten ihre Arbeit auf der offenen Straße. Die Schmelztiegel, in welchen sie ihr Eisen schmelzen, sind aus feuerbeständigem Thon und haben einen Zoll Durchmesser.

---

*) Das beste Polirpulver zur Stahlpolitur wird auf folgende Art bereitet: 8 Loth kleine Stahlbrocken (am besten von Gußstahl) werden in einen Hessischen Tiegel gelegt und in einer Schmiedeesse weißwarm geglüht. Alsdann werden von 6 Loth gestoßenem Schwefel erst 2 Loth zugesetzt, und einige Minuten geblasen, worauf alles, was sich geschmolzen findet, auf eine reine Eisenplatte ausgegossen wird. Nun wird der Tiegel wieder eingesetzt; 2 Loth Schwefel werden auf's Neue zugesetzt, geschmolzen und wie vorhin ausgegossen; mit dem letzten Drittel des Schwefels wird eben so verfahren. Die erhaltene Masse wird ganz grob zerstoßen und nachher auf die Weise geröstet, daß ein Hessischer Tiegel vorn in einen gewöhnlichen Ofen etwas geneigt, oder zwischen 4 Ziegelsteine gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Das eingelegte Pulver wird während einem drei- bis vierstündigen Feuer mit einer eisernen Krücke beständig umgerührt. Dieses geröstete Pulver wird dann mit Wasser auf einer Stahlplatte, oder auf einem Reibstein von Porphyr sehr fein gerieben, geschlämmt und getrocknet, und, wenn es zum Poliren gebraucht werden soll, mit starkem Branntwein angemacht. Das Poliren geschieht mittelst einer Polirscheibe von Wallnuß- oder Erlenholze.

Ein Arbeiter nimmt das geschmolzene Metall auf befeuchtetes Papier und leitet es in die Risse und Löcher, während ein anderer mit einem feuchten Lappen es ausbreitet und andrückt. Der Ofen selbst ist 4 Zoll breit und 8 Zoll lang. Er enthält mehrere Schmelztiegel, welche, um die Hitze zu concentriren, mit einem Steine bedeckt werden. Sie wenden dabei einen Blasebalg von besonderer Einrichtung an, den der Arbeiter in Thätigkeit setzt, ohne davon ermüdet zu werden."

Hämmerbares Eisen mit Holzkohlen darzustellen.

Die Catalonische Rennschmiede giebt das einfachste Verfahren an die Hand, hämmerbares Eisen selbst unmittelbar aus den Eisenerzen darzustellen. Diese Rennschmiede erzeugt vortreffliches Eisen und nimmt nur ein kleines Kapital in Anspruch, dagegen weit mehr Holzkohlen, als jede andere Art von Oefen. Jeder Heerd liefert nur wöchentlich eine kleine Quantität Eisen, und zwar entweder geschmeidiges Eisen, oder Stahl, und nicht das gewöhnliche Gußeisen, welches man in Floßöfen und Hochöfen gewinnt.

Fig. 305 giebt einen Durchschnitt des Catalonischen Heerdes, und Fig. 306 den Grundriß desselben.

Die Grube oder der Heerd c enthält in der Regel 16 Zoll in's Quadrat, und ist gegen 2 Fuß tief.

Die Wände r, k, v, des Heerdes sind 18 Zoll tief, mit gußeisernen Platten gefüttert, und das Uebrige mit Holzkohlengestübbe ausgefüllt. In der Wand k (in der sogenannten Schlackenwand) befindet sich das Stichloch, welches zuweilen aufgestochen wird, um die Schlacken abzulassen.

In diesen Oefen schmelzt man die verschiedenen Eisenoxyde, nämlich Sumpferz, Wiesenerz, gelben und rothen Eisenocher, den braunen und rothen Glaskopf und Spatheisenstein. Keins dieser Erze braucht geröstet zu werden, da es weder Schwefel noch Arsenik enthält. Nachdem die Erze zerklopft sind, werden sie mit Holzkohlen gattirt und dann allmälig auf den Heerd gesetzt. Das reducirte Metall sinkt in den untern Theil des Heerdes, wo es durch ein Bette p von Holzkohlengestübbe vor dem Calciniren geschützt wird. Da der untere Theil des Heerdes sich bald mit geschmolzenem Eisen füllt, so fließen die Schlacken durch's Stichloch ab, und sobald das Metall an diesem Loch erscheint, wird die ganze Masse, welche von teigartiger Consistenz ist, herausgenommen, unter den Hammer gebracht und geschmiedet. Manche Erze geben durch die Zerrennfeuerarbeit sogar Stahl.

Die deutsche Zerrennfeuerarbeit ist nur noch bei Steinbach und in der Oberpfalz im Betriebe. Der Heerd (Zerrennheerd) besteht am erstern Orte in einem länglichen Viereck, von 2 Fuß Breite, $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 3 Fuß Tiefe. Dieser wird mit kleinen Reisigkohlen angefüllt, und darauf das kleingepochte Erz geschüttet. Man verbläs't dort einen gelben Spatheisenstein von der Mommel bei Schmalkalden. Beim Schmelzen wird Stocklech zugesetzt, und alle 8 Stunden ein sogenannter Guß erzeugt, der alsdann ausgebrochen, zerschroten, und während dem Schmelzen des neuen Gusses gleich, ohne weitere Um-

schmelzung, ausgeschmiedet wird, welcher etwa 1 Centner Stabeisen giebt. Man verfertigt auch wohl gleich Ambosse, Radschienen u. dgl. daraus, und es soll nach Wille viel Geschmeidigkeit zeigen, nach Stockenström aber schlecht gewirkt oder roh seyn, und bei Platten- und Blechschmieden eine Umschmelzung erfordern. In der Oberpfalz, wo mehrere glückliche Umstände zusammentreffen, erzeugt man ein sehr geschmeidiges Eisen.

Die Französische, oder im Pays de Foix und um Roussillon gebräuchliche Zerrennfeuerarbeit weicht von der vorigen nur wenig ab. Der Heerd ist 1 Fuß hoch, 10 bis 12 Zoll ins Quadrat, ohne Schornstein. Die Formwand ist 25 bis 26 Zoll breit, die Blasewand eben so breit und 3 Fuß hoch; die Aschenwand 28 Zoll breit und 40 Zoll hoch, die Schlackenwand von Eisen, 23 bis 24 Zoll breit und eben so hoch, mit zwei oder drei Löchern über einander, durch welche die Schlacken nach Erfordern abgelassen werden. Alle übrigen Seitenplatten sind von Stein (Granit), und der ganze Heerd ist an jeder Seite unten $1\frac{1}{2}$ Zoll enger, als oben. Der Bodenstein muß zuweilen wöchentlich zweimal erneuert werden. Die Form steht 5 Zoll in den Heerd und liegt 13 bis 14 Zoll über dem Heerdboden, in einer Richtung, daß der Wind denselben 2 Zoll von der Blasewand trifft. Die Größe des Heerdes ist nach dem festgesetzten Maaße der steinernen Bodenplatten verschieden. Auch das Wassergebläse ist stärker, wie bei dem castilianischen Schmelzprocesse.

Bey einem jeden Heerde sind 8 Arbeiter, welche sich in zwei Schichten zu 6 Stunden ablösen.

Der Eisenstein ist ein dunkelrother Glaskopf, welcher bald roh, bald geröstet, und in nußgroßen Stücken geschmolzen wird.

Bei'm Anfange der Arbeit wird der Heerd etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch mit Kohlengestübbe und gegen die Form auf $\frac{2}{3}$ mit reinen Kohlen gefüllt; gegen die Blasewand aber schichtet man Kohlen und Erz, bis das ganze Bette 1 Fuß über den Heerdboden hervorragt. Das Gebläse läßt man in den ersten 3 Stunden langsam, in den übrigen 3 hingegen stark gehen; unterdeß macht man das Erz von der Blasewand los, damit alles einschmelze. Die obersten Schlacken werden durch das Lachthal abgelassen. Sind nach 6 Stunden etwa 10 Centner Erz mit einem fast gleichen Gewicht von Kohlen niedergeschmolzen, so hängt man das Gebläse ab, und die Luppe wird von allen 8 Arbeitern aus dem Heerde auf den Fußboden gezogen, mit hölzernen Schlägeln zusammengeschlagen, und unter dem Hammer in zwei Stücke oder Masselets (Mässeln) getheilt. Das eine von diesen Stücken wird in Kohlenstaub verscharrt, und das andere gleich mit einigen Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Man erhält von einer Schmelze $2\frac{1}{2}$ bis 3 Centner geschmiedetes Eisen.

An einigen Orten braucht man bei der Zerrennfeuerarbeit zwei Heerde, nämlich einen Schmelz- und Reckheerd; in andern Gegenden schmelzt und reckt man in einem Heerde, letzteres unter dem dabei befindlichen Wasserhammer.

In Nordamerika ist dieser Schmelzprozeß in verschiedenen Ge-

genden unter dem Namen Blommery gebräuchlich und wird dort zum Verblasen der Raseneisensteine angewandt. Bei einer Schmiede mit zwei Heerden und einem Hammer kann wöchentlich 1 Tonne oder $7\frac{1}{2}$ Schiffpfund Stabeisen bereitet werden. Indeß hält man dasselbe für schlechter, als das aus Roheisen.

Die Metallklumpen heißen Luppen, welche 2 bis 4 Centner wiegen. In 24 Stunden kann man drei solche Luppen erhalten. Werden Glaskopferze geschmolzen, so consumirt man auf 1 Centner Eisen 7 Centner Holzkohlen, aber nur 3 Centner der letztern, wenn Spatheisenstein geschmolzen wird. Eine einzige Catalonische Rennschmiede giebt aus letzterm Erz wöchentlich 90 Centner Eisen. Die Rennschmieden oder die Catalonische Schmelzarbeit ist indessen nicht mehr so gewöhnlich als sonst, und man stellt lieber geschmeidiges Eisen aus Gußeisen und durch Frischarbeit dar, wozu ebenfalls Holzkohlen angewendet werden.

Das geschmeidige Eisen wird auf dem Continent gewöhnlich aus Roheisen durch mehrmaliges Schmelzen desselben in der Grube eines Schmiedeheerdes gewonnen, der mit dicken, gußeisernen Platten ausgefüttert ist.

Die eine Art der Verfeinerung des Eisens ist das sogenannte Klumpfrischen oder Klumpschmelzen. So nennt man nämlich am Harze eine Art des deutschen Warmfrischens, wobei die Luppe unzertheilt und in einem Klumpen gefrischt wird. Sie war ehedem am Harze allgemein gebräuchlich; weil aber ein etwas stärkerer Eisenverlust oder Abgang dabei unvermeidlich ist, so hat man solche abgelegt und sie nur noch für die Fabrikation des Drahtseil- und Gewehrplatineneisens auf der Königshütte beibehalten, indem sich die Güte des Products dadurch etwas leichter und gewisser auf's Höchste bringen läßt. Auch weicht die Leitung des Windes, so wie die Feuerstellung überhaupt, von der gewöhnlichen etwas ab. Das Frischen selbst geschieht mit großem Fleiße. Der Klumpen wird mehreremale aufgebrochen und eingeschmolzen, als es sonst gewöhnlich ist. Das Schmelzen wird gewöhnlich durch einen und denselben Arbeiter (statt daß bei den übrigen Frischfeuern ihrer drei mit einander wechseln) verrichtet, theils, damit man bei den Folgen einer vernachlässigten Arbeit ihn ausschließlich zur Verantwortung ziehen kann, theils, damit er in beständiger Uebung bleibe und sich besser einarbeiten könne. Die übrigen beiden Leute verrichten dagegen das Schmieden des in diesem Feuer gefrischten Eisens, und jener ruht während dieser Zeit. Das Auswärmen der Luppenstücke geschieht ebenfalls mit dem größten Fleiße; sie erhalten jedesmal eine gleichförmige starke Hitze, damit sich jede unganze, brüchige Stelle unter dem Hammer vollkommen ausschweißen lasse. Hierbei ist denn auch große Aufmerksamkeit nöthig, um das Verbrennen des Eisens zu verhüten, weil dieses um so leichter geschieht, je stärker die Hitze gemacht wird. Nach der ersten Hitze werden die Stücke unter dem Hammer von allen Seiten nur etwas zusammengeschlagen und geschweißt, und erst nach einer zweiten Hitze schmiedet man sie aus.

Dieses Klumpschmelzen kommt mit der schwedischen Butschmiede fast überein. Man nennt es auch hin und wieder die Kleinfrischarbeit, weil dabei oft nur ganz kleine Luppen, etwa von 100 Pfund Roheisen, eingeschmolzen werden, wie z. B. auf dem Eisenwerke Rasselstein bei Neuwied. Das Roheisen ist dort sehr gut, aber der Abgang beträgt doch noch 30 Procent. Auch geht bei dieser Methode viel Zeit, und folglich auch viel an Kohlen verloren, weßhalb solche nicht besonders empfohlen werden kann, obgleich nicht zu leugnen ist, daß ein fleißiger Frischer dabei, besonders, wenn er reines Roheisen zu verarbeiten hat, viel und gutes Stabeisen liefern kann.

Das deutsche Durchbrechfrischen ist dem vorigen ähnlich und weicht nur darin von demselben ab, daß nicht die ganze Metallmasse aus dem Heerd genommen wird, um sie zum zweitenmal zu schmelzen, sondern, daß nur immer eine Portion auf einmal vor's Gebläse gebracht wird, damit die Luft eine größere Wirkung, die Reinigung des Metalls anlangend, hervorbringen möge. Diese Frischmethode wird nicht so häufig angewendet, als die vorige.

Bei'm Kochfrischen, Kaltfrischen oder Rheinischen Frischen wird das Gebläse, sobald der Eisenklumpen geschmolzen ist, gegen den Boden des Heerdtiegels gerichtet. Das Metall wird dann von Schlacken befreit und mit einem Eisenstab umgerührt. Es kocht zuerst auf, und wenn das Gebläse abgeschützt worden ist, erstarrt es zu einer Masse, auf welche man ein wenig Wasser spritzt, um sie abzukühlen. Dann wird der Metallklumpen aus der Heerdvertiefung herausgenommen und wieder vor dem Gebläse geschmolzen, bis er geschmiedet werden kann.

Bei dem Anlauffrischen taucht man einen dicken eisernen Stab (den Anlaufkolben), sobald die Masse geschmolzen ist, in dieselbe ein und läßt eine Portion Eisen anlaufen, die dann unter dem Hammer ausgeschmiedet wird. Dasselbe Verfahren wird mit einem andern kalten Anlaufkolben wiederholt, und nachdem auf diese Weise mehrmals ein Theil des geschmolzenen Eisens weggenommen worden ist, wird der Rückstand als eine einzelne Luppe wie gewöhnlich behandelt.

Die Bergamische Frischmethode, um das Roheisen in geschmeidiges Eisen zu verwandeln, besteht darin, ersteres, sobald es geschmolzen ist, auf die Hüttensohle abfließen zu lassen, welche zuvor mit Frischschlacken von frühern Arbeiten bedeckt worden ist, und es mit Wasser zu besprengen. Es bilden sich dadurch Scheiben, welche aus Metall und Schlacken zusammengesetzt sind. Sie werden zerbrochen und vor dem Gebläse wieder geschmolzen, alsdann in kleinere Platten gegossen, die wieder besonders in demselben Feuer eingeschmolzen und dann unter den Hammer gebracht werden.

In Steyermark gießt man das harte Roheisen in Platten und bratet es alsdann in einem Feuer von kleinen Holzkohlenstücken einige Zeit lang, damit der überflüssige Kohlenstoff ausbrenne. Alsdann werden die Platten auf einem Schmiedeheerde geschmolzen, dessen Tiegel mit feuchtem Holzkohlengestübbe ausgefüttert ist. Der Schmelzer rührt

das geschmolzene Gut bloß um und bringt es nicht vor das Gebläse. So scheint sich das Eisen allmälig von selbst zu verfeinern. Wenn die Luppe erstarrt, wird sie unter den Hammer gebracht, und giebt auf diese Weise vortreffliches Eisen.

Bei der Französischen Frischarbeit, oder dem sogenannten Macerirproceß wird das Roheisen zuerst eingeschmolzen und auf die feuchte Hüttensohle abgelassen, um es in dünne Scheiben zu verwandeln, die gewöhnlich ein weißes und schwammiges Korn haben. Ist das Korn grau, so werden die Scheiben in conische Haufen zusammengestellt und geröstet. Nach diesen Vorbereitungen wird das Metall wiederum auf dem Heerd geschmolzen und alsdann unter den Hammer gebracht.

Die Wallonische Verfeinerungsart des weißen Gußeisens besteht bloß darin, dasselbe unter einer schwachen Schlackendecke zu schmelzen und umzurühren, damit sich das gebildete Kohlensäuregas entbindet. Das Eisen verfeinert sich schnell von selbst und erstarrt zu einer Luppe, die man ausschmieden kann.

Die Wallonische Verfeinerungsart des schwarzen Gußeisens besteht darin, dasselbe zu schmelzen und in einzelnen Portionen mehrmals vor's Gebläse zu bringen, damit der Kohlenstoff verbrennt, und man endlich geschmeidiges Eisen bekommt.

Da man rechnet, daß 1 Theil Eisen bei diesen Feuerarbeiten immer 5 Theile Holzkohlen consumirt, so folgt daraus, daß 106 Theile Eisen mit 2 oder 3 Theilen Kalium verbunden seyn können.

Die kleine Quantität des neuen Metalles kann mit dem Eisen während der verschiedenen Arbeiten, die mit ihm vorgenommen werden, sich verbinden, und man könnte glauben, daß diese Verbindung keine Wirkung auf's Eisen hätte, wenn man nicht wüßte, daß eine eben so kleine Menge Phosphor das Eisen kaltbrüchig, und eine eben so kleine Quantität Schwefel oder Kupfer das Eisen rothbrüchig macht.

Aus Versuchen hat man gefolgert, daß das Kalium in 2 verschiedenen Verhältnissen mit dem Eisen verbunden seyn könne. Bei dem kleinsten Antheil Kalium hat das Eisen eine matte weiße Farbe wie Platin; bei dem größten Verhältniß Kalium dagegen ein bräunliches Aussehen und einzelne weiße Puncte.

Das weiße, kaliumhaltige Eisen schmiedet sich warm oder kalt sehr leicht, ist hämmerbarer, als reines Eisen und härtet sich sehr gut, jedoch ohne spröde zu werden, wie der Stahl. Daraus würde sehr wahrscheinlich, daß die kleinen Quantitäten von Kalium, welche sich mit dem Eisen verbinden, wenn es mit Holzkohlen geschmolzen und gefrischt wird, zur Verbesserung desselben beitragen. Dieses ist gerade der Fall bei'm schwedischen Eisen, welches ganz mit Holzkohlen behandelt wird.

Das Eisen, welches sich mit dem größten Antheil Kalium verbunden hat, besitzt nur wenig Zusammenhang; es ist kaltbrüchig und wahrscheinlich sehr spröde, wenn es rothwarm gemacht wird.

Hämmerbares Eisen mit abgeschwefelten Steinkohlen darzustellen.

Nach dem Englischen Verfahren, hämmerbares Eisen darzustellen, wird das Roheisen zuerst auf einer besondern Art von Frischheerd oder im Verfeinerungsfeuer in größere Flossen, als der Hochofen giebt, umgeschmolzen. Der Heerd wird zu diesem Behuf mit Coke gefüllt, letzteres angezündet, und die Gossenstücke, von denen jedes etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. schwer ist, auf das Coke gesetzt. Wenn sie schmelzen, sinkt das flüssige Metall in den Tiegel, wo es 2 Stunden lang, oder öfters noch einmal so lang, dem Gebläs ausgesetzt wird, und wegen der auf seiner Oberfläche schwimmenden Schlacken mit dem Brennmaterial nicht in Berührung steht. Bei dem Abstich ergießt sich das flüssige Metall auf dem Vorheerd in eine im Sande vorgerichtete Leiste und heißt nun Feinmetall. Dieses hat ein sehr weißes Korn, demjenigen des Stahles ähnlich.

Fig. 308 giebt den Grundriß des englischen Anlassungsofens, oder Severberirofens Rührofens, in welchem man das Feinmetall mit Steinkohlen in geschmeidiges Eisen verwandelt.

Fig. 307 giebt den verticalen Durchschnitt des Ofens in der Richtung **.

a, die Thür zum Feuerheerd.

b, der Rost von 3 Fuß in's Gevierte.

c, der Aschenraum.

d, die Flammenbrücke zwischen dem Feuer und dem Schmelzheerd.

e, die Oeffnung, durch welche der Ofen die Beschickung erhält. Sie ist während der Arbeit mit einer gußeisernen Thür verschlossen, die inwendig mit Backsteinwerk ausgefüttert ist und am Ende eines Hebels hängt, wie in dem Harzer Cupoloofen zur Capellation des Silbers. Diese Thür hat am untern Theil eine kleine Oeffnung, durch welche der Arbeiter das Hüttengezähe einführt und welche er nachher mittelst einer kleinern Thür schließt, in welcher sich ein Auge von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser befindet, um den Gang der Arbeit beobachten zu können.

f, das Heerdbette, $4\frac{1}{2}$ Fuß lang und 4 Fuß breit, aus unschmelzbarem Sand bereitet, der auf einer Sohle aus Backsteinmauer aufgehäuft ist.

g, der Rand des Bettes mit mehreren Rinnen, in welchen die Schlacken abfließen.

h, der Tiegel, in welchen die Schlacken abfließen.

i, k, die Oeffnung, durch welche die Schlacken aus dem Ofen abgelassen werden.

l, m, der Schlot, welcher sich 40 bis 50 Fuß über den Ofen erhebt. Der ganze Ofen und Schlot ist mit eisernen Ankern und Krampen fest zusammengebunden.

Um aus dem Feinmetall geschmeidiges Eisen darzustellen, wird der Rührofen (oder Massefofen) zuerst mit Steinkohlen geheitzt, alsdann werden 300 Pfd. Feinmetall auf das Heerdbette aufgesetzt. Die Thür wird verschlossen, und eben so auch die in derselben befindliche kleinere

Thür. Ungefähr in $\frac{1}{2}$ Stunde ist das Feinmetall geschmolzen, und dann führt der Schmelzer durch die kleine Thür eine Eisenstange ein und rührt das geschmolzene Gut, so daß alle Theile desselben der Flamme ausgesetzt werden. Unterdessen schwillt das Metall auf und sprüht glänzende Funken. Wenn das Metall rein wird, heftet es sich in Körnern zusammen, die der Arbeiter vereinigt und kleine Kugeln daraus bildet. Die auf dem Metall schwimmenden Schlacken werden so oft abgelassen, als sich der Tiegel anfüllt. Das auf diese Weise verfeinerte Metall, welches in Gestalt kleiner Kugeln gesammelt worden ist, wird dann um das Bette des Ofens herumgestellt, wo letztere der Wirkung der Flamme ausgesetzt bleiben, bis sie endlich nach und nach herausgenommen und unter den Hammer oder unter's Walzenwerk gebracht werden. Die ganze Arbeit dauert gewöhnlich $1\frac{1}{4}$ Stunde. Sobald die letzte Kugel herausgenommen ist, wird der Ofen von Neuem beschickt.

Die Walzen, deren man sich meistentheils in England bedient, weil man damit schneller, als unter dem Hammer die rückständigen Schlacken aus dem Eisen ausquetschen und letzteres endlich in Stangen verwandeln kann, sind mit Riefen von verschiedener Breite versehen. Das erste Paar Walzen hat 4 solche Riefen, und die Luppe passirt eine dieser Riefen nach der andern. Nachher werden diese Luppen in einem andern Reverberirofen mit flacherm Heerd erhitzt und gehen durch ein anderes Paar Walzen mit 6 Riefen von verschiedener Breite, worauf das Eisen in den Handel übergeht. Gehämmertes Stabeisen soll übrigens besser seyn, als gewalztes Eisen.

Bei dieser Art der Verfeinerung geben 4 Ctr Roheisen 3 Ctr. Stabeisen, und jedes Pfd. des letztern verursacht eine Consumtion von 6,6 Pfd. Steinkohlen. Und rechnet man noch dazu die Quantität Steinkohlen oder Coke, welche zum Schmelzen des Roheisens erforderlich war, so ergiebt sich, daß jedes Pfd. dieses Stabeisens 10 Pfd. Steinkohlen consumirt hat.

Das mit Coke dargestellte Eisen wird für gröbere Gegenstände benutzt, wo es nicht bei einem kleinen Volumen auf große Stärke des Materials ankommt. Der Preis desselben ist gewöhnlich um den vierten Theil geringer, als derjenige des mit Holzkohlen dargestellten Eisens.

Loth für Eisen.

Wenn die Feilspähne des weichen Gußeisens in einem Schmelztiegel mit Borax geschmolzen werden, den man vorher calcinirt hat, um ihn wasserleer zu machen, so erhält man ein hartes glänzendes pechschwarzes Loth, welches aus Boraxglas besteht, das mit Eisen schwarz gefärbt ist.

Hat man auf den innern Verbindungspunct oder auf die übergreifenden Kanten von dünnem Weißblech Salmiak gebracht, so pflegt man mit diesem schwarzen Loth, nachdem es gepülvert worden, eine kurze Stelle des Verbindungspunctes zu bestreuen, es über einem hellen Schmiedefeuer in Fluß zu bringen und die gelöthete Stelle auf

dete Stück alsdann bis zum Rauchen; dann behandelt man es ganz so, als ob man es mit Glühwachs überzogen habe.

Eine matte Vergoldung, welche keine Politur, aber doch eine schöne gelbe Farbe besitzt, erhält man mit einem Salzpräparat aus 6 Unzen Salpeter, 2 Unzen grünem Vitriol, 1 Unze weißem Vitriol und 1 Unze Grünspan bestehend. Hat man den vergoldeten Gegenstand mit einem Teig aus diesen Substanzen überzogen, so wirft man ihn in verdünntes Scheidewasser und erhitzt dasselbe bis zum Sieden, wodurch man die matte Vergoldung hervorbringt.

Folgender Kupferlegirungen bedient man sich zu Birmingham zur Vergoldung:

4 Theile Kupfer, mit welchen man durch Schmelzung 1 Theil hellgelbes Messing vereinigt hat, werden alsdann mit 14 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer wieder umgeschmolzen.

Für gewöhnliche Artikel nimmt man 3 Theile Kupfer, 1 Theil hellgelbes oder Bristol-Messing, und 4 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer. Sollen die daraus gegossenen Stücke eine hohe Politur erhalten so wird die Hälfte des Zinns weggelassen und durch eben so viel reguliniſches Antimon ersetzt. Will man noch eine bleichere Farbe hervorbringen, so nimmt man nur $\frac{2}{3}$ oder selbst die Hälfte der Kupferquantität.

Man erhält Metallcompositionen, die beinahe die Farbe goldner Münzen haben und folglich bei'm Vergolden nur wenig Gold erheischen, wenn man 2 Theile dunkles Messing, 1 Theil Kupfer, etwas helles Messing und $\frac{1}{4}$ Unze Zinn auf jedes Pfund Kupfer zusammenschmelzt, oder auch, wenn man 16 Theile zähen Kupferkuchen mit 5 Theilen Zink zusammenschmelzt.

Goldplattirung des Kupfers.

Kupferne oder messingene Platten werden mit Gold plattirt, um sie dann mit einem Walzenwerk in ganz dünnes Blech auszustrecken. Zu diesem Behuf wird die Oberfläche des Kupfers erst gereinigt, dann ein Stück Gold darauf gelegt und mit dem Hammer so lange gestreckt, bis es die ganze Oberfläche bedeckt. Man heftet es alsdann mit Messingdraht an, damit es sich nicht verschiebt, und löthet den Rand des Goldbleches mit einer Mischung von Silberfeilspähnen und Borax auf, indem man die Platte einer entsprechenden Wärme aussetzt. Alsdann kann man dieselbe zu ganz dünnem Blech auswalzen.

Kalte Vergoldung des Kupfers oder des Messings.

Um mittelst Reibung kalt zu vergolden, tunkt man einen feinen linnenen Lappen in eine gesättigte Goldauflösung, bis er genugsam von der Flüssigkeit eingesogen hat. Alsdann trocknet man ihn über einem Feuer und verbrennt ihn zu Zunder. Soll nun irgend etwas damit vergoldet werden, so glättet man den Gegenstand auf das Sorgfältigste und taucht alsdann ein Stück Kork in eine wässerige Salzauflösung, dann in das schwarze Pulver und reibt den polirten Gegenstand damit.

Griechische Vergoldung des Kupfers oder Messings.

Man löſ't gleiche Theile Salmiak und Aetzſublimat in Salpeterſäure auf und bedient ſich dieſes Menſtruum zu einer Goldauflöſung. Nachdem man dieſe Auflöſung etwas concentrirt hat, legt man das zu vergoldende Metall hinein, oder überzieht es mit der Auflöſung mittelſt einer Bürſte. Die Oberfläche des Metalles wird von der Flüſſigkeit ganz ſchwarz, aber, wenn man das Metall in eine Rothglühhitze bringt, tritt die Vergoldung hervor.

Kupfer mit Silber zu plattiren.

Man feilt erſt das Kupfer, damit es eine rauhe Oberfläche bekomme. Alsdann erhitzt man das gewalzte Silber, beizt es in verdünnter Salzſäure und ſchneidet es ſo zu, daß es die Oberfläche der Kupferplatte vollſtändig bedeckt. Letztere wird in eine Auflöſung von Borax getaucht und mit gepülvertem Borax beſtreut, ehe man das Silber auflegt und mit einem Kupferdraht feſtbindet. Die ſo vorgerichtete Kupfertafel wird einem Grade der Hitze ausgeſetzt, in welchem ſich die Metalle mit einander vereinigen, und das plattirte Kupfer wird alsdann in dünnes Blech ausgewalzt.

Man kann auch das Kupfer mit dem Polirſtahl plattiren. Man legt nämlich auf ein erhitztes Stück Kupfer Blattſilber und überfährt es mit dem Polirſtahl. Dieſe ſchlechtere Art der Plattirung nennt man Franzöſiſche Plattirung.

Wenn man das plattirte Kupferblech zerſchneidet, um daraus Gegenſtände von verſchiedener Geſtalt zu machen, ſo fallen viele Schnitzel ab, die zu klein ſind, um beſonders benutzt zu werden. Man trennt von dieſen die Silberplattirung ab. Zu dieſem Behuf giebt es zwei Verfahrungsarten. Die eine beſteht darin, daß man dieſe Schnitzel mit Blei ſchmelzt und dann das Silber durch Seigerarbeit und Cupellation ausſcheidet. Oder man löſ't, nach dem zweiten Verfahren, beide Metalle in Schwefelſäure und mit Hülfe der Wärme auf, ſcheidet alsdann das ſchwefelſaure Kupfer durch Auflöſung in Waſſer von dem ſchwefelſauren Silber ab, welches nachher reducirt und gereinigt wird.

Die Fabrikanten in Birmingham wenden jetzt allgemein ein drittes Verfahren an, welches ein gewiſſer Kier erfunden hat. Die plattirten Metallſchnitzel werden in eine glaſirte irdene Pfanne gethan und mit etwas Schwefelſäure, welcher der achte oder zehnte Theil ihres Gewichtes Salpeter zugeſetzt iſt, übergoſſen und umgerührt, damit die Oberflächen mit der Flüſſigkeit in Berührung kommen. Die Wirkung der letztern wird noch durch gelinde Wärme unterſtützt. Iſt nun die ſaure Flüſſigkeit ziemlich geſättigt, ſo fällt man das Silber aus derſelben mit Kochſalz und erhält einen Niederſchlag, der ſich leicht reduciren läßt, wenn man ihn in einem Schmelztiegel mit einer hinlänglichen Quantität Perlaſche ſchmelzt. Das geſchmolzene Silber wird endlich, wenn es nöthig iſt, auf die Weiſe gereinigt, daß man ein

wenig Salpeter darauf wirft. Auf diese Weise erhält man das Silber hinlänglich rein, und das Kupfer bleibt unverändert.

Man kann auch das Silber in seinem metallischen Zustande fällen, wenn man in die decantirte Silberauflösung einige Stücken Kupfer bringt, und die Flüssigkeit mit einer hinlänglichen Wasserquantität verdünnt, um die galvanische Wirkung herzustellen.

Versilberung des Kupfers oder Messings.

Das Kupfer kann man versilbern, wenn man es mit folgendem Pulver anreibt:

2 Drachmen Weinstein, eben so viel Kochsalz und $\frac{1}{2}$ Drachme Alaun werden mit 15 oder 20 Gran Silber vermischt, welches man aus seiner salpetersauren Auflösung mit Kupfer gefällt hat. Das angeriebene Kupferstück wird alsdann abgebürstet und polirt.

Die Versilberung im Feuer geschieht auf folgende Weise: $\frac{1}{2}$ Unze Silber, 2 Unzen Salmiak, eben so viel Kochsalz und 1 Drachme Aetzsublimat werden zusammengerieben und mit Wasser in einen Teig verwandelt. Mit demselben reibt man kupferne Geräthe jeder Art, nachdem man sie zuvor eine kurze Zeit mit Weinstein und Alaun in Wasser gekocht hat. Endlich werden sie rothglühend gemacht und polirt. Dies ist die wohlfeile Versilberung, welche die Sattler und Riemer anwenden.

Man kann auch den oben erwähnten Silberniederschlag mit Quecksilber oder mit Borax auftragen und ihn in der Hitze aufschmelzen.

Verzinntes Kupfer.

Man schabt die Oberfläche des Kupfers, erhitzt es, bringt ein wenig Harz und Salmiak darauf, und alsdann etwas geschmolzenes Zinn oder eine Mischung von Zinn und Blei, und verbreitet sie gleichförmig auf der Oberfläche mittelst eines zusammengefalteten linnenen Bäuschchens.

Das Kupfer verzinnt man, um es gegen die Wirkung der Säuren und des Fettes zu schützen.

Man hat schon seit Jahren das verzinnte Kupfer als der Gesundheit nachtheilig betrachtet und ist in dieser Ansicht durch mehrere unangenehme Vorfälle bestärkt worden, die durch glasirte Töpferwaare entstanden seyn sollen. Dies hat Veranlassung gegeben, mehrere Mittel gegen dieses eingebildete Uebel vorzuschlagen.

Malouin machte im Jahr 1742 den Vorschlag, statt des Zinnes lieber Zink anzuwenden, aber er und seine Nachfolger haben nicht berücksichtigt, daß das Zink, obschon härter als Zinn, dennoch weit leichter von Säuren angegriffen und aufgelöst wird.

In der neuesten Zeit hat man in Frankreich angefangen, die kupfernen Gefäße inwendig mit einer Legirung aus Zinn und Eisen zu überziehen. Zu diesem Behuf schmelzt man in einem Schmelztiegel 8 Pfd. Zinn und 1 Pfd. Eisendrehspähne oder kleine Nägel und setzt eine Hand voll Salz zu, oder gepülvertes Glas, um die Metalle, während sie schmelzen, gegen die Luft zu schützen.

Rinmann hat für denselben Zweck mehrere wohlfeile Schmelze, um damit die innere Oberfläche kupferner und eiserner Gefäße zu überziehen, vorgeschlagen. Sie bestehen meistentheils aus Flußspath, Gyps und gewöhnlichem Glas in verschiedenen Verhältnissen.

Weiße Nadeln aus Messing.

Man macht die messingenen Nadeln auf verschiedene Art weiß. Gewöhnlich nimmt man dazu ungereinigtes weinsteinsaures Kali oder Weinsteinrahm.

Nachdem die Köpfe auf die Nadeln gesetzt worden sind, thut man gewöhnlich 50 Pfund dieser Nadeln in einen großen Durchschlag und taucht denselben in eine Mischung von 1 Gallone Schwefelsäure und 6 Gallonen Wasser. Die Nadeln bleiben $\frac{1}{2}$ Stunden lang in dieser Mischung. Alsdann nimmt man sie heraus und taucht sie zwei- bis dreimal in Wasser, um die anhängende Säure vollständig abzuwaschen. Hierauf thut man 25 Pfd. dieser Nadeln in ein gewöhnliches Scheuerfaß, und zugleich auch 50 Pfd. fein gekörntes Zinn, 6 Unzen ungereinigtes weinsteinsaures Kali und 3 Gallonen warmes Wasser. Nachdem dieses Faß eine Stunde lang in beständiger Umdrehung erhalten worden ist, sind die Nadeln vollständig gereinigt.

Man taucht sie alsdann in eine Mischung von 1 Pfd. blauem Vitriol und 2 Pfd. kaltem Wasser. Dies giebt den Nadeln eine schöne Kupferfarbe.

Nach dieser Operation legt man 6 Pfd. dieser Nadeln auf den Boden eines kupfernen Kessels, bedeckt sie mit einer Schicht von 7 oder 8 Pfd. ganz feingekörntem Zinn und fährt so fort, bis die 50 Pfd. Nadeln in den Kessel eingetragen und mit gekörntem Zinn bedeckt sind. Die oberste Schicht gekörntes Zinn ist $\frac{1}{2}$ Zoll stark, und nur an der Seite eine kleine Oeffnung gelassen, damit der Arbeiter bis auf den Boden des Kessels Wasser einschütten kann, ohne dadurch die oberste Zinnschicht in Unordnung zu bringen. Nachdem eine hinlängliche Quantität kaltes Wasser in den Kessel geschüttet worden ist, so daß er ziemlich voll wird, füllt man auch die kleine Oeffnung an der Seite mit gekörntem Zinn aus.

Wenn das Wasser ein wenig warm wird, so setzt man 4 Unzen weinsteinsaures Kali oder 4 Unzen fein gepülverten Weinsteinrahm zu und kocht die Nadeln 1 Stunde lang. Dann wird das Zinn und die Nadeln in kaltes Wasser geworfen, und letztere vom Zinn mittelst eines Durchschlags abgesondert. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis die Farbe der Nadeln ganz vollkommen ist. Man trocknet sie dann in warmer Kleie.

Statt des gekörnten Zinnes wendet man jetzt verzinnte Kessel an, indem die Verzinnung des Kessels schon hinreichend ist, den Nadeln eine weiße Farbe zu geben.

Blauer Vitriol (schwefelsaures Kupfer).

Um blauen Vitriol zu fabriciren, macht man Kupfertafeln in einem Ofen rothglühend und schlägt dann auf die Tafeln, damit

sich das gebildete Oxyd absondere. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis die ganze Kupfertafel in Oxyd verwandelt ist. Letzteres kocht man in Schwefelsäure, und nachdem die Auflösung erfolgt ist, setzt man kochendes Wasser zu. Die blaue Flüssigkeit wird alsdann in bleierne Gefäße abgezogen, in welchen sie bei allmäliger Verkühlung crystallisirt. Die Wässer, welche durch Kupferbergwerke fließen, sind mit diesem Salz geschwängert, weßhalb man sie zuweilen einkocht und crystallisiren läßt. In der Regel ist es aber vortheilhafter, altes Eisen in das Wasser zu werfen, welches das Kupfer ausscheidet und sich dagegen auflös't.

Den blauen Vitriol benutzt man zum Bronziren des Eisens und zu verschiedenen blauen und grünen Farben.

Berzelius nennt ihn sulphas cupricus cum aqua und bezeichnet ihn mit Cu : S :· ² + 10 Aq oder mit 3126380. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit Cu · S :· + 5 Aq, und das Atomgewicht desselben mit 15625.

Bergblau (blue verditer).

Man bringt 240 Quart einer Auflösung des blauen Vitriols von 35° B. oder 1,299 spec. Schwere in's Kochen und vertheilt sie alsdann in 4 offne Fässer, wo ein Zusatz von 180 Quart einer kochenden Auflösung von salzsaurem Kalk in Wasser von 40° B., oder 1,357 specifischer Schwere erfolgt. Man rührt die Mischung gut um und überläßt sie dann 12 Stunden der Ruhe. Ein Theil der klaren Flüssigkeit wird dann in 2 Theile getheilt und auf die Weise untersucht, daß man der einen Portion eine wässerige Auflösung des blauen Vitrioles und der andern eine wässerige Auflösung des salzsauren Kalkes zusetzt und nachsieht, ob die gegenseitige Veränderung in den Flüssigkeiten vollständig ist. Sollte dieses nicht der Fall seyn, so muß die fehlende Flüssigkeit noch zugesetzt werden. Ein kleiner Ueberschuß des blauen Vitrioles ist nicht so nachtheilig, als ein Ueberschuß von salzsaurem Kalk.

Die klare Flüssigkeit wird dann abgezogen, und auf den niedergefallenen schwefelsauren Kalk das zweite Waschwasser von 8 oder 10° B. einer frühern Operation geschüttet. Alsdann rührt man die Masse um, überläßt sie 12 Stunden lang der Ruhe, zieht die klare Flüssigkeit ab und setzt sie der vorigen zu.

Der Bodensatz wird alsdann auf ein hänfenes Seihtuch gebracht und mit dem letzten Waschwasser einer früheren Operation, dann mit reinem Waschwasser gewaschen, bis die durchlaufende Flüssigkeit nur 3° B. enthält. Das letzte Waschwasser wird aufbewahrt, um den Bodensatz der künftigen Operationen damit zu waschen. Auf diese Weise erhält man 670 Quart einer grünen Flüssigkeit von 20° B.

2 Centner ungelöschter Kalk werden unterdessen mit 60 Gallonen Wasser gelöscht, die Masse durch ein Drahtsieb geschlagen und alsdann in einer Mühle fein zermahlen. $1\frac{1}{4}$ oder $1\frac{1}{2}$ Centner dieses Kalkteiges wird dann der grünen Flüssigkeit zugesetzt, das Ganze gut umgerührt und der Ruhe überlassen.

Hierauf untersucht man die klare Flüssigkeit mit Ammoniakwasser, nämlich, wenn ein Zusatz dieses Wassers eine dunkelblaue Farbe hervorbringt, so muß mehr Kalkmasse zugesetzt werden, und zwar so lange, bis der Versuch mit dem Ammoniakwasser nur eine blaßblaue Färbung zuwege bringt.

Den Bodensatz bringt man alsdann auf linnene Seihtücher und wäscht ihn zuerst mit dem Waschwasser von früheren Operationen und dann mit reinem Wasser, bis die durchlaufende Flüssigkeit schwächer als 2° B. wird. Die erste Portion der filtrirten Flüssigkeit, welche 10° B. enthält, wird bis auf 40° concentrirt und mit dem Rest, für andere Benutzung aufgehoben. Auf diese Weise erhält man eine halbe Tonne grüne Farbe im feuchten Zustande, die in der Regel 27 Procent trokkenes Pigment enthält, wie sich leicht ausmitteln läßt, wenn man eine kleine Portion davon trocknet.

Man thut hierauf $\frac{1}{4}$ Centner dieser feuchten grünen Farbe, ja auch mehr oder weniger, je nach ihrem Gehalt an trockner Farbe, in einen hölzernen Trog, setzt 2 Pfund Kalkmilch zu und rührt die Masse schnell um. Hierauf setzt man $1\frac{1}{2}$ Pinte Perlaschenauflösung von 15° B. zu und bringt die Mischung so schnell wie möglich auf eine Farbenmühle.

Zugleich werden auch zwei salinische Auflösungen gemacht. Die eine besteht aus $1\frac{1}{2}$ Pfund ägyptischem Salmiak und 1 Gallone Wasser; die andere aus 1 Pfund blauem Vitriol und 1 Gallone Wasser. Nachdem die Farbe gehörig gemahlen ist, thut man sie in eine steinerne Flasche, setzt zuerst die Auflösung des blauen Vitrioles zu und dann sogleich diejenige des Salmiaks. Die Flasche wird dann verstöpselt, gut umgeschüttelt und zugepicht. 24 solcher Flaschen werden gewöhnlich in einem Tage vollendet.

Nach vier Tagen werden vier dieser Flaschen in ein Branntweinfaß von 100 Gallonen Gehalt geschüttet, und dasselbe bis auf wenige Zoll vom Spundloch mit reinem Wasser aufgefüllt. Die Mischung wird gut umgerührt, und ein Hahn in solcher Höhe angebracht, so daß $\frac{1}{3}$ des Fasses für den Bodensatz übrig bleibt. Das Wasser wird alsdann abgezogen und im Winter täglich einmal, aber im Sommer zweimal mit frischem Wasser ersetzt. Dabei wird die Masse jederzeit umgerührt, und das Spundloch verschlossen gehalten. Die Farbe wird auf diese Weise gewaschen, bis die abgezogene Flüssigkeit die gelbe Farbe des Curcumä-Papieres nicht mehr in Grün umändert, was in der Regel nach acht oder zehn Waschungen der Fall seyn wird. Jedes Faß giebt beinahe einen Centner von ganz feinem Bergblau im feuchten Zustande. Dieses Pigment wird von den Tapetenfabrikanten stark consumirt.

Eine Farbe von geringerer Qualität unter dem Namen feines Bergblau wird auf die Weise bereitet, daß man noch 1 Pfd. Kalk und Europäischen Salmiak zusetzt, und noch eine geringere, die man Bergblau No. 1 nennt, daß man statt 2 Pfd. 4 Pfd. Kalk zusetz und statt $\frac{1}{2}$ Pfd. Salmiak 1 Pfd.

Das superfeine und das feine Bergblau werden auch in Kuchen dargestellt, indem man die feuchte Masse im Schatten trocknet.

Eine andere Art des Bergblau.

Die Abtreiber bereiten das Bergblau aus der bläulichgrünen Flüssigkeit, welche nach Abscheidung des Silbers aus der salpetersauren Auflösung rückständig bleibt. Sie bringen diese Flüssigkeit (salpetersaures Kupfer) in große hölzerne, ausgepichte Gefäße, verdünnen sie mit einer großen Quantität Wasser und werfen Kupferschnitzel hinein.

Wie Dr. Merrett berichtet, thun sie einen Centner kohlensauren Kalk in ein Faß, schütten die Kupferauflösung auf den Kalk und rühren die Masse alle Tage um, bis die Flüssigkeit ihre Farbe verliert. Die Flüssigkeit wird dann abgegossen und durch frische ersetzt, auch dieses Verfahren wiederholt, bis der Kalk die gehörige Farbe angenommen hat. Die abgegossene klare Flüssigkeit wird concentrirt, und statt des Salpeters zur Fabrication des Scheidewassers benutzt.

Dr. Lewis behauptet, daß dieses Verfahren sehr unzuverlässig sey, und daß es selbst bei den erfahrensten Arbeitern häufig fehlschlage, so daß sie eine grüne Farbe statt einer blauen bekommen. Es gelingt am besten, wenn die Flüssigkeit erst erwärmt wird, ehe man sie auf den Kalk schüttet.

Herr Pelletier giebt den Rath, mit der salpetersauren Auflösung des Kupfers gepülverten Kalk zu vermischen, jedoch nicht so viel Kalk zuzusetzen, daß er überschüssig werde, sondern daß im Gegentheile die Auflösung überschüssig bleibe; hierauf den Bodensatz zu waschen und ihn mit frischem Kalk im Verhältniß von 1 Unze oder von $1\frac{1}{2}$ Unze auf jedes Pfund Bodensatz zusammenzureiben.

Ungereinigter Grünspan (unteressigsaures Kupfer).

Dieses Pigment verfertigen die Weiber und Töchter der Landwirthe in der Gegend von Montpellier in Frankreich, um sich Taschengeld zu verschaffen.

Das Kupfer, welches sie anwenden, wird in Stücken von 5 Zoll Länge, 3 Zoll Breite, 4 Unzen Schwere und $\frac{1}{24}$ Zoll Stärke zerschnitten. Diese Stücke werden gut gehämmert, damit sie sich nicht abschuppen, wenn man die grün gewordene Oberfläche abschabt.

Traubenstiele und schwacher Wein wurden sonst angewendet, aber gegenwärtig nimmt man nur den Rückstand aus der Weinkelter, der sonst auf den Mist geworfen wurde. Man bewahrt diesen Rückstand in Fässern auf, bis man Gebrauch davon machen will. Sobald diese Zeit kommt, nimmt man ihn aus den Fässern heraus und streut ihn, damit er von der Luft berührt werde, sehr locker in andere Fässer, oder in große irdene Gefäße, die man mit Stroh bedeckt. Er erhitzt sich und haucht einen sauern Geruch aus. Wenn die Hitze zu stark wird, nimmt man diesen Kelterrückstand aus dem Fasse heraus und breitet ihn an der Luft aus. Bei kalter Witterung tritt manchmal die faulige Gährung ein und verdirbt die ganze Masse.

Nach 3 Tagen probirt man diesen Rückstand auf die Weise, daß

man 24 Stunden lang eine Kupferplatte in denselben eingräbt und alsdann zusieht, ob das Kupfer einen gehörig grünen Ueberzug erhalten habe. Ist dieses nicht der Fall, so wartet man noch einige Zeit und wiederholt endlich den Versuch. Hat endlich der Kelterrückstand durch Entbrennen die gewünschte Eigenschaft erlangt, so erhitzt man die Kupferplatten, daß man sie kaum mit der Hand berühren kann, und schichtet sie mit dem bezeichneten Rückstand in irdenen Gefäßen, so daß immer eine Schicht Kelterrückstand den Anfang und den Beschluß macht. Das Kupfer wird nun der Wirkung der Säure vierzehn Tage oder 3 Wochen lang überlassen.

Hat man noch Kupferplatten von einer früheren Operation, so muß man den Grünspan sorgfältig abwaschen und die Platte trocknen, denn wollte man den Grünspan auf der Platte lassen, so würde er schwarz werden.

Wenn dieser Kelterrückstand weiß wird, so ist es Zeit, die irdenen Gefäße zu leeren, und man wird die Kupferplatten mit lockeren seidenartigen Crystallen bedeckt finden. Man stellt diese Platten aufrecht in einen Keller, und nach 2 oder 3 Tagen taucht man sie in Wasser, alsdann kommen sie wieder auf den vorigen Stand. Alle 8 Tage werden sie von Neuem eingetaucht, und mit dieser Operation fährt man 6 bis 8 Wochen lang fort.

Von 30 oder 40 Pfund Kupfer bekommt man 5 oder 6 Pfund feuchten Grünspan, den man um diese Zeit mit einem Messer abschabt und in große hölzerne Kästen oder in kleine Säcke aus weißem Leder, 1 Fuß lang und 1 Fuß breit, einpackt. Derjenige Grünspan welcher in lederne Beutel gepackt worden ist, wird der Sonne ausgesetzt, bis er so trocken geworden ist, daß man in die Masse mit einem Messer nicht mehr eindringen kann. Dadurch verliert er aber die Hälfte seines Gewichtes.

Die Kupferplatten werden manchmal in 2 Sommern ganz in Grünspan verwandelt, und zu andern Zeiten dauert es 9 bis 10 Sommer, ehe sie vollständig in Grünspan umgewandelt sind.

Den feuchten Grünspan in Kästen verkauft man in die Fabriken, wo crystallisirter Grünspan gemacht wird.

Auch zu Grenoble macht man Grünspan.

Der Grünspan hat entweder eine blaue oder eine grüne Farbe. Der blaue Grünspan enthält 4334 Theile Kupfer-Peroxyd, 2745 Essigsäure, und 2921 Wasser, von welchen man 2345 austreiben kann, wenn man den Grünspan in der Hitze des siedenden Wassers trocknet.

Der grüne Grünspan enthält 44 Theile Kupfer-Peroxyd, 32 Theile Essigsäure, und 24 Theile Wasser, von welchen 10 Theile in einer Temperatur von 140° F. ausgetrieben werden können.

Wegen der Leichtigkeit, mit welcher man die Verhältnisse des Grünspans entweder in schwacher Wärme, oder durch Zusatz von kaltem oder warmem Wasser verändern kann, bezeichnet ihn Berzelius mit $Cu : A^{-2} + Cu : Aq^{2} + 10\ Aq$; aber Dr. Thomson bezeichnet ihn mit $Cu :^{2} A^{-} + 6\ Aq$ oder mit 23000.

Crystallisirter Grünspan.

Dieses Salz wird auch häufig Französischer Grünspan genannt und auf die Weise dargestellt, daß man so viel frischen feuchten Grünspan in destillirtem Essig auflöst, als die Säure in der Siedhitze davon aufnehmen will. Wenn sie gesättigt ist, wird die klare Auflösung in einen andern kupfernen Kessel abgezogen und bis zum Crystallisiren abgeraucht.

Man spaltet nun Stöcke von 1 Fuß Länge bis fast an's andere Ende in 4 Theile und hält diese Theile durch eingelegte Holzstücken aus einander. Diese Stöcke werden mittelst Fäden an Stäbe gehängt, welche über den Kessel gelegt sind, so daß die Crystalle sich an die gespaltenen Stöcke anhängen, wodurch conische Crystallmassen entstehen, deren jede 5 bis 6 Pfund wiegt.

Man braucht ungefähr 3 Pfund feuchten rohen Grünspan zu 1 Pfund crystallisirten Grünspan. Man braucht ihn zu Farben und zur Destillation der concentrirten Essigsäure für Riechfläschchen.

Berzelius nennt ihn acetas cupricus cum aqua und bezeichnet ihn mit Cu : A^{-2} + Aq, und sein Atomgewicht mit 2511900; Dr. Thomson mit Cu · A^{-} + Aq oder mit 12375.

Schweinfurter Grün oder Wiener Grün.

Man löse 1 Pfund Grünspan in Essig auf, auch 1 Pfund weißes Arsenik in einer hinlänglichen Quantität Wasser, schütte alsdann die Arsenikauflösung zu der vorigen Auflösung, und wenn sich ein grünlicher Niederschlag bildet, so muß man mehr Essig zusetzen, bis der Bodensatz sich aufgelöst hat. Die Flüssigkeit wird dann gekocht, und nach einiger Zeit setzen sich sehr schöne grüne Crystalle an. Sobald man bemerkt, daß sie sich nicht mehr vergrößern, nimmt man sie aus dem Gefäß heraus, wäscht sie mit kaltem Wasser und trocknet dieselben.

Dieses Pigment hat eine bläuliche Farbe, aber man kann ihm eine tiefere Farbenabstufung und einen gelblichen Schiller geben, wenn man 1 Pfund gewöhnliche Pottasche in einer hinlänglichen Quantität Wasser auflöst und dann 10 Pfund des obigen Pigmentes zusetzt, alsdann die Mischung gelind erhitzt. Dadurch erlangt man, daß das Pigment allmälig einen gelblichen Schein annimmt. Kocht man es jedoch zu lange, so bekommt es große Aehnlichkeit mit Scheele's Grün, ist aber immer noch vorzüglicher.

Bei der Bereitung der ersten Farbe hat man die Mutterlauge der grünen Crystalle, je nach ihrer Beschaffenheit, verschiedenartig zu behandeln. Enthält nämlich die Flüssigkeit noch immer viel Kupfer, so muß sie einen Zusatz von Arsenikauflösung erhalten; enthält sie dagegen überschüssiges Arsenik, so setzt man ihr Grünspanauflösung zu und behandelt sie nochmals, wie oben angegeben worden. Manchmal kann auch der Essig überschüssig seyn, und dann kann die Flüssigkeit benutzt werden in Verbindung mit frischem Essig, eine neue Quantität Grünspan aufzulösen. Man kann auch die Flüssigkeit, welche bei der Bereitung des gelblich grünen Pigmentes übrig bleibt, zur Darstellung von Scheele's Grün benutzen.

Thür. Ungefähr in ½ Stunde ist das Feinmetall geschmolzen, und dann führt der Schmelzer durch die kleine Thür eine Eisenstange ein und rührt das geschmolzene Gut, so daß alle Theile desselben der Flamme ausgesetzt werden. Unterdessen schwillt das Metall auf und sprüht glänzende Funken. Wenn das Metall rein wird, heftet es sich in Körnern zusammen, die der Arbeiter vereinigt und kleine Kugeln daraus bildet. Die auf dem Metall schwimmenden Schlacken werden so oft abgelassen, als sich der Tiegel anfüllt. Das auf diese Weise verfeinerte Metall, welches in Gestalt kleiner Kugeln gesammelt worden ist, wird dann um das Bette des Ofens herumgestellt, wo letztere der Wirkung der Flamme ausgesetzt bleiben, bis sie endlich nach und nach herausgenommen und unter den Hammer oder unter's Walzenwerk gebracht werden. Die ganze Arbeit dauert gewöhnlich 1¼ Stunde. Sobald die letzte Kugel herausgenommen ist, wird der Ofen von Neuem beschickt.

Die Walzen, deren man sich meistentheils in England bedient, weil man damit schneller, als unter dem Hammer die rückständigen Schlacken aus dem Eisen ausquetschen und letzteres endlich in Stangen verwandeln kann, sind mit Riefen von verschiedener Breite versehen. Das erste Paar Walzen hat 4 solche Riefen, und die Luppe passirt eine dieser Riefen nach der andern. Nachher werden diese Luppen in einem andern Reverberirofen mit flacherm Heerd erhitzt und gehen durch ein anderes Paar Walzen mit 6 Riefen von verschiedener Breite, worauf das Eisen in den Handel übergeht. Gehämmertes Stabeisen soll übrigens besser seyn, als gewalztes Eisen.

Bei dieser Art der Verfeinerung geben 4 Ctr Roheisen 3 Ctr. Stabeisen, und jedes Pfd. des letztern verursacht eine Consumtion von 6,6 Pfd. Steinkohlen. Und rechnet man noch dazu die Quantität Steinkohlen oder Coke, welche zum Schmelzen des Roheisens erforderlich war, so ergiebt sich, daß jedes Pfd. dieses Stabeisens 10 Pfd. Steinkohlen consumirt hat.

Das mit Coke dargestellte Eisen wird für gröbere Gegenstände benutzt, wo es nicht bei einem kleinen Volumen auf große Stärke des Materials ankommt. Der Preis desselben ist gewöhnlich um den vierten Theil geringer, als derjenige des mit Holzkohlen dargestellten Eisens.

Loth für Eisen.

Wenn die Feilspähne des weichen Gußeisens in einem Schmelztiegel mit Borax geschmolzen werden, den man vorher calcinirt hat, um ihn wasserleer zu machen, so erhält man ein hartes glänzendes pechschwarzes Loth, welches aus Boraxglas besteht, das mit Eisen schwarz gefärbt ist.

Hat man auf den innern Verbindungspunct oder auf die übergreifenden Kanten von dünnem Weißblech Salmiak gebracht, so pflegt man mit diesem schwarzen Loth, nachdem es gepülvert worden, eine kurze Stelle des Verbindungspunctes zu bestreuen, es über einem hellen Schmiedefeuer in Fluß zu bringen und die gelöthete Stelle auf

dete Stück alsdann bis zum Rauchen; dann behandelt man es ganz so, als ob man es mit Glühwachs überzogen habe.

Eine matte Vergoldung, welche keine Politur, aber doch eine schöne gelbe Farbe besitzt, erhält man mit einem Salzpräparat aus 6 Unzen Salpeter, 2 Unzen grünem Vitriol, 1 Unze weißem Vitriol und 1 Unze Grünspan bestehend. Hat man den vergoldeten Gegenstand mit einem Teig aus diesen Substanzen überzogen, so wirft man ihn in verdünntes Scheidewasser und erhitzt dasselbe bis zum Sieden, wodurch man die matte Vergoldung hervorbringt.

Folgender Kupferlegirungen bedient man sich zu Birmingham zur Vergoldung:

4 Theile Kupfer, mit welchen man durch Schmelzung 1 Theil hellgelbes Messing vereinigt hat, werden alsdann mit 14 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer wieder umgeschmolzen.

Für gewöhnliche Artikel nimmt man 3 Theile Kupfer, 1 Theil hellgelbes oder Bristol-Messing, und 4 Unzen Zinn auf jedes Pfund Kupfer. Sollen die daraus gegossenen Stücke eine hohe Politur erhalten so wird die Hälfte des Zinns weggelassen und durch eben so viel reguliniſches Antimon ersetzt. Will man noch eine bleichere Farbe hervorbringen, so nimmt man nur $\frac{2}{3}$ oder selbst die Hälfte der Kupferquantität.

Man erhält Metallcompositionen, die beinahe die Farbe goldner Münzen haben und folglich bei'm Vergolden nur wenig Gold erheischen, wenn man 2 Theile dunkles Messing, 1 Theil Kupfer, etwas helles Messing und $\frac{1}{4}$ Unze Zinn auf jedes Pfund Kupfer zusammenschmelzt, oder auch, wenn man 16 Theile zähen Kupferkuchen mit 5 Theilen Zink zusammenschmelzt.

Goldplattirung des Kupfers.

Kupferne oder messingene Platten werden mit Gold plattirt, um sie dann mit einem Walzenwerk in ganz dünnes Blech auszustrecken. Zu diesem Behuf wird die Oberfläche des Kupfers erst gereinigt, dann ein Stück Gold darauf gelegt und mit dem Hammer so lange gestreckt, bis es die ganze Oberfläche bedeckt. Man heftet es alsdann mit Messingdraht an, damit es sich nicht verschiebt, und löthet den Rand des Goldbleches mit einer Mischung von Silberfeilspähnen und Borax auf, indem man die Platte einer entsprechenden Wärme aussetzt. Alsdann kann man dieselbe zu ganz dünnem Blech auswalzen.

Kalte Vergoldung des Kupfers oder des Messings.

Um mittelst Reibung kalt zu vergolden, tunkt man einen feinen linnenen Lappen in eine gesättigte Goldauflösung, bis er genugsam von der Flüssigkeit eingesogen hat. Alsdann trocknet man ihn über einem Feuer und verbrennt ihn zu Zunder. Soll nun irgend etwas damit vergoldet werden, so glättet man den Gegenstand auf das Sorgfältigste und taucht alsdann ein Stück Kork in eine wässerige Salzauflösung, dann in das schwarze Pulver und reibt den polirten Gegenstand damit.

Griechische Vergoldung des Kupfers oder Messings.

Man löſ't gleiche Theile Salmiak und Aetzſublimat in Salpeterſäure auf und bedient ſich dieſes Menſtruum zu einer Goldauflöſung. Nachdem man dieſe Auflöſung etwas concentrirt hat, legt man das zu vergoldende Metall hinein, oder überzieht es mit der Auflöſung mittelſt einer Bürſte. Die Oberfläche des Metalles wird von der Flüſſigkeit ganz ſchwarz, aber, wenn man das Metall in eine Rothglühhitze bringt, tritt die Vergoldung hervor.

Kupfer mit Silber zu plattiren.

Man feilt erſt das Kupfer, damit es eine rauhe Oberfläche bekomme. Alsdann erhitzt man das gewalzte Silber, beizt es in verdünnter Salzſäure und ſchneidet es ſo zu, daß es die Oberfläche der Kupferplatte vollſtändig bedeckt. Letztere wird in eine Auflöſung von Borax getaucht und mit gepülvertem Borax beſtreut, ehe man das Silber auflegt und mit einem Kupferdraht feſtbindet. Die ſo vorgerichtete Kupfertafel wird einem Grade der Hitze ausgeſetzt, in welchem ſich die Metalle mit einander vereinigen, und das plattirte Kupfer wird alsdann in dünnes Blech ausgewalzt.

Man kann auch das Kupfer mit dem Polirſtahl plattiren. Man legt nämlich auf ein erhitztes Stück Kupfer Blattſilber und überfährt es mit dem Polirſtahl. Dieſe ſchlechtere Art der Plattirung nennt man Franzöſiſche Plattirung.

Wenn man das plattirte Kupferblech zerſchneidet, um daraus Gegenſtände von verſchiedener Geſtalt zu machen, ſo fallen viele Schnitzel ab, die zu klein ſind, um beſonders benutzt zu werden. Man trennt von dieſen die Silberplattirung ab. Zu dieſem Behuf giebt es zwei Verfahrungsarten. Die eine beſteht darin, daß man dieſe Schnitzel mit Blei ſchmelzt und dann das Silber durch Seigerarbeit und Cupellation ausſcheidet. Oder man löſ't, nach dem zweiten Verfahren, beide Metalle in Schwefelſäure und mit Hülfe der Wärme auf, ſcheidet alsdann das ſchwefelſaure Kupfer durch Auflöſung in Waſſer von dem ſchwefelſauren Silber ab, welches nachher reducirt und gereinigt wird.

Die Fabrikanten in Birmingham wenden jetzt allgemein ein drittes Verfahren an, welches ein gewiſſer Kier erfunden hat. Die plattirten Metallſchnitzel werden in eine glaſirte irdene Pfanne gethan und mit etwas Schwefelſäure, welcher der achte oder zehnte Theil ihres Gewichtes Salpeter zugeſetzt iſt, übergoſſen und umgerührt, damit die Oberflächen mit der Flüſſigkeit in Berührung kommen. Die Wirkung der letztern wird noch durch gelinde Wärme unterſtützt. Iſt nun die ſaure Flüſſigkeit ziemlich geſättigt, ſo fällt man das Silber aus derſelben mit Kochſalz und erhält einen Niederſchlag, der ſich leicht reduciren läßt, wenn man ihn in einem Schmelztiegel mit einer hinlänglichen Quantität Perlaſche ſchmelzt. Das geſchmolzene Silber wird endlich, wenn es nöthig iſt, auf die Weiſe gereinigt, daß man ein

wenig Salpeter darauf wirft. Auf diese Weise erhält man das Silber hinlänglich rein, und das Kupfer bleibt unverändert.

Man kann auch das Silber in seinem metallischen Zustande fällen, wenn man in die decantirte Silberauflösung einige Stücken Kupfer bringt, und die Flüssigkeit mit einer hinlänglichen Wasserquantität verdünnt, um die galvanische Wirkung herzustellen.

Versilberung des Kupfers oder Messings.

Das Kupfer kann man versilbern, wenn man es mit folgendem Pulver anreibt:

2 Drachmen Weinstein, eben so viel Kochsalz und $\frac{1}{2}$ Drachme Alaun werden mit 15 oder 20 Gran Silber vermischt, welches man aus seiner salpetersauren Auflösung mit Kupfer gefällt hat. Das angeriebene Kupferstück wird alsdann abgebürstet und polirt.

Die Versilberung im Feuer geschieht auf folgende Weise: $\frac{1}{2}$ Unze Silber, 2 Unzen Salmiak, eben so viel Kochsalz und 1 Drachme Aetzsublimat werden zusammengerieben und mit Wasser in einen Teig verwandelt. Mit demselben reibt man kupferne Geräthe jeder Art, nachdem man sie zuvor eine kurze Zeit mit Weinstein und Alaun in Wasser gekocht hat. Endlich werden sie rothglühend gemacht und polirt. Dies ist die wohlfeile Versilberung, welche die Sattler und Riemer anwenden.

Man kann auch den oben erwähnten Silberniederschlag mit Quecksilber oder mit Borax auftragen und ihn in der Hitze aufschmelzen.

Verzinntes Kupfer.

Man schabt die Oberfläche des Kupfers, erhitzt es, bringt ein wenig Harz und Salmiak darauf, und alsdann etwas geschmolzenes Zinn oder eine Mischung von Zinn und Blei, und verbreitet sie gleichförmig auf der Oberfläche mittelst eines zusammengefalteten linnenen Bäuschchens.

Das Kupfer verzinnt man, um es gegen die Wirkung der Säuren und des Fettes zu schützen.

Man hat schon seit Jahren das verzinnte Kupfer als der Gesundheit nachtheilig betrachtet und ist in dieser Ansicht durch mehrere unangenehme Vorfälle bestärkt worden, die durch glasirte Töpferwaare entstanden seyn sollen. Dies hat Veranlassung gegeben, mehrere Mittel gegen dieses eingebildete Uebel vorzuschlagen.

Malouin machte im Jahr 1742 den Vorschlag, statt des Zinnes lieber Zink anzuwenden, aber er und seine Nachfolger haben nicht berücksichtigt, daß das Zink, obschon härter als Zinn, dennoch weit leichter von Säuren angegriffen und aufgelöst wird.

In der neuesten Zeit hat man in Frankreich angefangen, die kupfernen Gefäße inwendig mit einer Legirung aus Zinn und Eisen zu überziehen. Zu diesem Behuf schmelzt man in einem Schmelztiegel 8 Pfd. Zinn und 1 Pfd. Eisendrehspähne oder kleine Nägel und setzt eine Hand voll Salz zu, oder gepülvertes Glas, um die Metalle, während sie schmelzen, gegen die Luft zu schützen.

Rinmann hat für denselben Zweck mehrere wohlfeile Schmelze, um damit die innere Oberfläche kupferner und eiserner Gefäße zu überziehen, vorgeschlagen. Sie bestehen meistentheils aus Flußspath, Gyps und gewöhnlichem Glas in verschiedenen Verhältnissen.

Weiße Nadeln aus Messing.

Man macht die messingenen Nadeln auf verschiedene Art weiß. Gewöhnlich nimmt man dazu ungereinigtes weinsteinsaures Kali oder Weinsteinrahm.

Nachdem die Köpfe auf die Nadeln gesetzt worden sind, thut man gewöhnlich 50 Pfund dieser Nadeln in einen großen Durchschlag und taucht denselben in eine Mischung von 1 Gallone Schwefelsäure und 6 Gallonen Wasser. Die Nadeln bleiben $\frac{1}{2}$ Stunden lang in dieser Mischung. Alsdann nimmt man sie heraus und taucht sie zwei- bis dreimal in Wasser, um die anhängende Säure vollständig abzuwaschen. Hierauf thut man 25 Pfd. dieser Nadeln in ein gewöhnliches Scheuerfaß, und zugleich auch 50 Pfd. fein gekörntes Zinn, 6 Unzen ungereinigtes weinsteinsaures Kali und 3 Gallonen warmes Wasser. Nachdem dieses Faß eine Stunde lang in beständiger Umdrehung erhalten worden ist, sind die Nadeln vollständig gereinigt.

Man taucht sie alsdann in eine Mischung von 1 Pfd. blauem Vitriol und 2 Pfd. kaltem Wasser. Dies giebt den Nadeln eine schöne Kupferfarbe.

Nach dieser Operation legt man 6 Pfd. dieser Nadeln auf den Boden eines kupfernen Kessels, bedeckt sie mit einer Schicht von 7 oder 8 Pfd. ganz feingekörntem Zinn und fährt so fort, bis die 50 Pfd. Nadeln in den Kessel eingetragen und mit gekörntem Zinn bedeckt sind. Die oberste Schicht gekörntes Zinn ist $\frac{1}{2}$ Zoll stark, und nur an der Seite eine kleine Oeffnung gelassen, damit der Arbeiter bis auf den Boden des Kessels Wasser einschütten kann, ohne dadurch die oberste Zinnschicht in Unordnung zu bringen. Nachdem eine hinlängliche Quantität kaltes Wasser in den Kessel geschüttet worden ist, so daß er ziemlich voll wird, füllt man auch die kleine Oeffnung an der Seite mit gekörntem Zinn aus.

Wenn das Wasser ein wenig warm wird, so setzt man 4 Unzen weinsteinsaures Kali oder 4 Unzen fein gepülverten Weinsteinrahm zu und kocht die Nadeln 1 Stunde lang. Dann wird das Zinn und die Nadeln in kaltes Wasser geworfen, und letztere vom Zinn mittelst eines Durchschlags abgesondert. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis die Farbe der Nadeln ganz vollkommen ist. Man trocknet sie dann in warmer Kleie.

Statt des gekörnten Zinnes wendet man jetzt verzinnte Kessel an, indem die Verzinnung des Kessels schon hinreichend ist, den Nadeln eine weiße Farbe zu geben.

Blauer Vitriol (schwefelsaures Kupfer).

Um blauen Vitriol zu fabriciren, macht man Kupfertafeln in einem Ofen rothglühend und schlägt dann auf die Tafeln, damit

sich das gebildete Oxyd absondere. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis die ganze Kupfertafel in Oxyd verwandelt ist. Letzteres kocht man in Schwefelsäure, und nachdem die Auflösung erfolgt ist, setzt man kochendes Wasser zu. Die blaue Flüssigkeit wird alsdann in bleierne Gefäße abgezogen, in welchen sie bei allmäliger Verkühlung crystallisirt. Die Wässer, welche durch Kupferbergwerke fließen, sind mit diesem Salz geschwängert, weßhalb man sie zuweilen einkocht und crystalliſiren läßt. In der Regel ist es aber vortheilhafter, altes Eisen in das Wasser zu werfen, welches das Kupfer ausscheidet und sich dagegen auflöſ't.

Den blauen Vitriol benutzt man zum Bronziren des Eisens und zu verschiedenen blauen und grünen Farben.

Berzelius nennt ihn sulphas cupricus cum aqua und bezeichnet ihn mit Cu : S :· ² + 10 Aq oder mit 3126380. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit Cu · S :· + 5 Aq, und das Atomgewicht desselben mit 15625.

Bergblau (blue verditer).

Man bringt 240 Quart einer Auflösung des blauen Vitriols von 35° B. oder 1,299 spec. Schwere in's Kochen und vertheilt sie alsdann in 4 offne Fässer, wo ein Zusatz von 180 Quart einer kochenden Auflösung von salzsaurem Kalk in Wasser von 40° B., oder 1,357 specifischer Schwere erfolgt. Man rührt die Mischung gut um und überläßt sie dann 12 Stunden der Ruhe. Ein Theil der klaren Flüssigkeit wird dann in 2 Theile getheilt und auf die Weise untersucht, daß man der einen Portion eine wässerige Auflösung des blauen Vitrioles und der andern eine wässerige Auflösung des salzsauren Kalkes zusetzt und nachsieht, ob die gegenseitige Veränderung in den Flüssigkeiten vollständig ist. Sollte dieses nicht der Fall seyn, so muß die fehlende Flüssigkeit noch zugesetzt werden. Ein kleiner Ueberschuß des blauen Vitrioles ist nicht so nachtheilig, als ein Ueberschuß von salzsaurem Kalk.

Die klare Flüssigkeit wird dann abgezogen, und auf den niedergefallenen schwefelsauren Kalk das zweite Waschwasser von 8 oder 10° B. einer frühern Operation geschüttet. Alsdann rührt man die Masse um, überläßt sie 12 Stunden lang der Ruhe, zieht die klare Flüssigkeit ab und setzt sie der vorigen zu.

Der Bodensatz wird alsdann auf ein hänfenes Seihtuch gebracht und mit dem letzten Waschwasser einer früheren Operation, dann mit reinem Waschwasser gewaschen, bis die durchlaufende Flüssigkeit nur 3° B. enthält. Das letzte Waschwasser wird aufbewahrt, um den Bodensatz der künftigen Operationen damit zu waschen. Auf diese Weise erhält man 670 Quart einer grünen Flüssigkeit von 20° B.

2 Centner ungelöschter Kalk werden unterdessen mit 60 Gallonen Wasser gelöscht, die Masse durch ein Drahtsieb geschlagen und alsdann in einer Mühle fein zermahlen. $1\frac{1}{4}$ oder $1\frac{1}{2}$ Centner dieses Kalkteiges wird dann der grünen Flüssigkeit zugesetzt, das Ganze gut umgerührt und der Ruhe überlassen.

Hierauf untersucht man die klare Flüssigkeit mit Ammoniakwasser, nämlich, wenn ein Zusatz dieses Wassers eine dunkelblaue Farbe hervorbringt, so muß mehr Kalkmasse zugesetzt werden, und zwar so lange, bis der Versuch mit dem Ammoniakwasser nur eine blaßblaue Färbung zuwege bringt.

Den Bodensatz bringt man alsdann auf linnene Seihtücher und wäscht ihn zuerst mit dem Waschwasser von früheren Operationen und dann mit reinem Wasser, bis die durchlaufende Flüssigkeit schwächer als 2° B. wird. Die erste Portion der filtrirten Flüssigkeit, welche 10° B. enthält, wird bis auf 40° concentrirt und mit dem Rest, für andere Benutzung aufgehoben. Auf diese Weise erhält man eine halbe Tonne grüne Farbe im feuchten Zustande, die in der Regel 27 Procent trokkenes Pigment enthält, wie sich leicht ausmitteln läßt, wenn man eine kleine Portion davon trocknet.

Man thut hierauf $\frac{1}{4}$ Centner dieser feuchten grünen Farbe, ja auch mehr oder weniger, je nach ihrem Gehalt an trockner Farbe, in einen hölzernen Trog, setzt 2 Pfund Kalkmilch zu und rührt die Masse schnell um. Hierauf setzt man $1\frac{1}{2}$ Pinte Perlaschenauflösung von 15° B. zu und bringt die Mischung so schnell wie möglich auf eine Farbenmühle.

Zugleich werden auch zwei salinische Auflösungen gemacht. Die eine besteht aus $1\frac{1}{2}$ Pfund ägyptischem Salmiak und 1 Gallone Wasser; die andere aus 1 Pfund blauem Vitriol und 1 Gallone Wasser. Nachdem die Farbe gehörig gemahlen ist, thut man sie in eine steinerne Flasche, setzt zuerst die Auflösung des blauen Vitrioles zu und dann sogleich diejenige des Salmiaks. Die Flasche wird dann verstöpselt, gut umgeschüttelt und zugepicht. 24 solcher Flaschen werden gewöhnlich in einem Tage vollendet.

Nach vier Tagen werden vier dieser Flaschen in ein Branntweinfaß von 100 Gallonen Gehalt geschüttet, und dasselbe bis auf wenige Zoll vom Spundloch mit reinem Wasser aufgefüllt. Die Mischung wird gut umgerührt, und ein Hahn in solcher Höhe angebracht, so daß $\frac{1}{3}$ des Fasses für den Bodensatz übrig bleibt. Das Wasser wird alsdann abgezogen und im Winter täglich einmal, aber im Sommer zweimal mit frischem Wasser ersetzt. Dabei wird die Masse jederzeit umgerührt, und das Spundloch verschlossen gehalten. Die Farbe wird auf diese Weise gewaschen, bis die abgezogene Flüssigkeit die gelbe Farbe des Curcumä-Papieres nicht mehr in Grün umändert, was in der Regel nach acht oder zehn Waschungen der Fall seyn wird. Jedes Faß giebt beinahe einen Centner von ganz feinem Bergblau im feuchten Zustande. Dieses Pigment wird von den Tapetenfabrikanten stark consumirt.

Eine Farbe von geringerer Qualität unter dem Namen feines Bergblau wird auf die Weise bereitet, daß man noch 1 Pfd. Kalk und Europäischen Salmiak zusetzt, und noch eine geringere, die man Bergblau No. 1 nennt, daß man statt 2 Pfd. 4 Pfd. Kalk zusetzt und statt $\frac{1}{2}$ Pfd. Salmiak 1 Pfd.

Das superfeine und das feine Bergblau werden auch in Kuchen dargestellt, indem man die feuchte Masse im Schatten trocknet.

Eine andere Art des Bergblau.

Die Abtreiber bereiten das Bergblau aus der bläulichgrünen Flüssigkeit, welche nach Abscheidung des Silbers aus der salpetersauren Auflösung rückständig bleibt. Sie bringen diese Flüssigkeit (salpetersaures Kupfer) in große hölzerne, ausgepichte Gefäße, verdünnen sie mit einer großen Quantität Wasser und werfen Kupferschnitzel hinein.

Wie Dr. Merrett berichtet, thun sie einen Centner kohlensauren Kalk in ein Faß, schütten die Kupferauflösung auf den Kalk und rühren die Masse alle Tage um, bis die Flüssigkeit ihre Farbe verliert. Die Flüssigkeit wird dann abgegossen und durch frische ersetzt, auch dieses Verfahren wiederholt, bis der Kalk die gehörige Farbe angenommen hat. Die abgegossene klare Flüssigkeit wird concentrirt, und statt des Salpeters zur Fabrication des Scheidewassers benutzt.

Dr. Lewis behauptet, daß dieses Verfahren sehr unzuverlässig sey, und daß es selbst bei den erfahrensten Arbeitern häufig fehlschlage, so daß sie eine grüne Farbe statt einer blauen bekommen. Es gelingt am besten, wenn die Flüssigkeit erst erwärmt wird, ehe man sie auf den Kalk schüttet.

Herr Pelletier giebt den Rath, mit der salpetersauren Auflösung des Kupfers gepülverten Kalk zu vermischen, jedoch nicht so viel Kalk zuzusetzen, daß er überschüssig werde, sondern daß im Gegentheile die Auflösung überschüssig bleibe; hierauf den Bodensatz zu waschen und ihn mit frischem Kalk im Verhältniß von 1 Unze oder von $1\frac{1}{2}$ Unze auf jedes Pfund Bodensatz zusammenzureiben.

Ungereinigter Grünspan (unteressigsaures Kupfer).

Dieses Pigment verfertigen die Weiber und Töchter der Landwirthe in der Gegend von Montpellier in Frankreich, um sich Taschengeld zu verschaffen.

Das Kupfer, welches sie anwenden, wird in Stücken von 5 Zoll Länge, 3 Zoll Breite, 4 Unzen Schwere und $\frac{1}{24}$ Zoll Stärke zerschnitten. Diese Stücke werden gut gehämmert, damit sie sich nicht abschuppen, wenn man die grün gewordene Oberfläche abschabt.

Traubenstiele und schwacher Wein wurden sonst angewendet, aber gegenwärtig nimmt man nur den Rückstand aus der Weinkelter, der sonst auf den Mist geworfen wurde. Man bewahrt diesen Rückstand in Fässern auf, bis man Gebrauch davon machen will. Sobald diese Zeit kommt, nimmt man ihn aus den Fässern heraus und streut ihn, damit er von der Luft berührt werde, sehr locker in andere Fässer, oder in große irdene Gefäße, die man mit Stroh bedeckt. Er erhitzt sich und haucht einen sauern Geruch aus. Wenn die Hitze zu stark wird, nimmt man diesen Kelterrückstand aus dem Fasse heraus und breitet ihn an der Luft aus. Bei kalter Witterung tritt manchmal die faulige Gährung ein und verdirbt die ganze Masse.

Nach 3 Tagen probirt man diesen Rückstand auf die Weise, daß

man 24 Stunden lang eine Kupferplatte in denselben eingräbt und alsdann zusieht, ob das Kupfer einen gehörig grünen Ueberzug erhalten habe. Ist dieses nicht der Fall, so wartet man noch einige Zeit und wiederholt endlich den Versuch. Hat endlich der Kelterrückstand durch Entbrennen die gewünschte Eigenschaft erlangt, so erhitzt man die Kupferplatten, daß man sie kaum mit der Hand berühren kann, und schichtet sie mit dem bezeichneten Rückstand in irdenen Gefäßen, so daß immer eine Schicht Kelterrückstand den Anfang und den Beschluß macht. Das Kupfer wird nun der Wirkung der Säure vierzehn Tage oder 3 Wochen lang überlassen.

Hat man noch Kupferplatten von einer früheren Operation, so muß man den Grünspan sorgfältig abwaschen und die Platte trocknen, denn wollte man den Grünspan auf der Platte lassen, so würde er schwarz werden.

Wenn dieser Kelterrückstand weiß wird, so ist es Zeit, die irdenen Gefäße zu leeren, und man wird die Kupferplatten mit lockeren seidenartigen Crystallen bedeckt finden. Man stellt diese Platten aufrecht in einen Keller, und nach 2 oder 3 Tagen taucht man sie in Wasser, alsdann kommen sie wieder auf den vorigen Stand. Alle 8 Tage werden sie von Neuem eingetaucht, und mit dieser Operation fährt man 6 bis 8 Wochen lang fort.

Von 30 oder 40 Pfund Kupfer bekommt man 5 oder 6 Pfund feuchten Grünspan, den man um diese Zeit mit einem Messer abschabt und in große hölzerne Kästen oder in kleine Säcke aus weißem Leder, 1 Fuß lang und 1 Fuß breit, einpackt. Derjenige Grünspan welcher in lederne Beutel gepackt worden ist, wird der Sonne ausgesetzt, bis er so trocken geworden ist, daß man in die Masse mit einem Messer nicht mehr eindringen kann. Dadurch verliert er aber die Hälfte seines Gewichtes.

Die Kupferplatten werden manchmal in 2 Sommern ganz in Grünspan verwandelt, und zu andern Zeiten dauert es 9 bis 10 Sommer, ehe sie vollständig in Grünspan umgewandelt sind.

Den feuchten Grünspan in Kästen verkauft man in die Fabriken, wo crystallisirter Grünspan gemacht wird.

Auch zu Grenoble macht man Grünspan.

Der Grünspan hat entweder eine blaue oder eine grüne Farbe. Der blaue Grünspan enthält 4334 Theile Kupfer-Peroxyd, 2745 Essigsäure, und 2921 Wasser, von welchen man 2345 austreiben kann, wenn man den Grünspan in der Hitze des siedenden Wassers trocknet.

Der grüne Grünspan enthält 44 Theile Kupfer-Peroxyd, 32 Theile Essigsäure, und 24 Theile Wasser, von welchen 10 Theile in einer Temperatur von 140° F. ausgetrieben werden können.

Wegen der Leichtigkeit, mit welcher man die Verhältnisse des Grünspans entweder in schwacher Wärme, oder durch Zusatz von kaltem oder warmem Wasser verändern kann, bezeichnet ihn Berzelius mit $Cu : A^{-2} + Cu : Aq^{2} + 10\ Aq$; aber Dr. Thomson bezeichnet ihn mit $Cu : {}^{2}A^{-} + 6\ Aq$ oder mit 23000.

Crystallisirter Grünspan.

Dieses Salz wird auch häufig Französischer Grünspan genannt und auf die Weise dargestellt, daß man so viel frischen feuchten Grünspan in destillirtem Essig auflöst, als die Säure in der Siedhitze davon aufnehmen will. Wenn sie gesättigt ist, wird die klare Auflösung in einen andern kupfernen Kessel abgezogen und bis zum Crystallisiren abgeraucht.

Man spaltet nun Stöcke von 1 Fuß Länge bis fast an's andere Ende in 4 Theile und hält diese Theile durch eingelegte Holzstücken aus einander. Diese Stöcke werden mittelst Fäden an Stäbe gehängt, welche über den Kessel gelegt sind, so daß die Crystalle sich an die gespaltenen Stöcke anhängen, wodurch conische Crystallmassen entstehen, deren jede 5 bis 6 Pfund wiegt.

Man braucht ungefähr 3 Pfund feuchten rohen Grünspan zu 1 Pfund crystallisirten Grünspan. Man braucht ihn zu Farben und zur Destillation der concentrirten Essigsäure für Riechfläschchen.

Berzelius nennt ihn acetas cupricus cum aqua und bezeichnet ihn mit Cu : A^{-2} + Aq, und sein Atomgewicht mit 2511900; Dr. Thomson mit Cu · A + Aq oder mit 12375.

Schweinfurter Grün oder Wiener Grün.

Man löse 1 Pfund Grünspan in Essig auf, auch 1 Pfund weißes Arsenik in einer hinlänglichen Quantität Wasser, schütte alsdann die Arsenikauflösung zu der vorigen Auflösung, und wenn sich ein grünlicher Niederschlag bildet, so muß man mehr Essig zusetzen, bis der Bodensatz sich aufgelöst hat. Die Flüssigkeit wird dann gekocht, und nach einiger Zeit setzen sich sehr schöne grüne Crystalle an. Sobald man bemerkt, daß sie sich nicht mehr vergrößern, nimmt man sie aus dem Gefäß heraus, wäscht sie mit kaltem Wasser und trocknet dieselben.

Dieses Pigment hat eine bläuliche Farbe, aber man kann ihm eine tiefere Farbenabstufung und einen gelblichen Schiller geben, wenn man 1 Pfund gewöhnliche Pottasche in einer hinlänglichen Quantität Wasser auflöst und dann 10 Pfund des obigen Pigmentes zusetzt, alsdann die Mischung gelind erhitzt. Dadurch erlangt man, daß das Pigment allmälig einen gelblichen Schein annimmt. Kocht man es jedoch zu lange, so bekommt es große Aehnlichkeit mit Scheele's Grün, ist aber immer noch vorzüglicher.

Bei der Bereitung der ersten Farbe hat man die Mutterlauge der grünen Crystalle, je nach ihrer Beschaffenheit, verschiedenartig zu behandeln. Enthält nämlich die Flüssigkeit noch immer viel Kupfer, so muß sie einen Zusatz von Arsenikauflösung erhalten; enthält sie dagegen überschüssiges Arsenik, so setzt man ihr Grünspanauflösung zu und behandelt sie nochmals, wie oben angegeben worden. Manchmal kann auch der Essig überschüssig seyn, und dann kann die Flüssigkeit benutzt werden in Verbindung mit frischem Essig, eine neue Quantität Grünspan aufzulösen. Man kann auch die Flüssigkeit, welche bei der Bereitung des gelblich grünen Pigmentes übrig bleibt, zur Darstellung von Scheele's Grün benutzen.

Essigsaurer Kalk und Kupfer.

Herr Ramsay zu Glasgow bereitet diese Zusammensetzung für die Kattundrucker. Dieses Salz hat eine schöne dunkelblaue Farbe und lös't sich im Wasser auf. Wird es eine Zeit lang aufbewahrt, so bekommen die Crystalle einen weißen fleckigen Beschlag von essigsaurem Kalk.

Die Bereitungsart ist unbekannt, aber Dr. Thomson hat gefunden, daß 2775 Theile dieses Salzes 975 Theile essigsauren Kalk, 1125 Theile essigsaures Kupfer und 675 Theile Wasser enthalten. Er bezeichnet es also mit Ca· A — + Cu: A — + 6 Aq.

Scheele's Grün

wird auf folgende Weise bereitet: man lös't 2 Pfund blauen Vitriol (schwefelsaures Kupfer) in 3 Gallonen kochendem Wasser auf und auch 2 Pfd. Perlasche und 11 Unzen weißes Arsenik in einer andern Gallone Wasser. Die beiden Auflösungen werden filtrirt. Die Auflösung des blauen Vitriols vermischt man hierauf allmälig mit der andern, während sie noch warm ist, und wäscht den erhaltenen Bodensatz mit kaltem Wasser.

Andere grüne Farben von verschiedenen Abstufungen kann man auf die Weise erhalten, daß man blauen Vitriol auflös't und ihm eine Auflösung von Epsom-Salz, Alaun oder schwefelsaurem Eisen in verschiedenen Verhältnissen zusetzt und die Mischung mit Perlaschenauflösung fällt. Die Flüssigkeit wird dann decantirt und der Niederschlag gewaschen.

Weiches oder hämmerbares Eisen.

Dieses sehr nützliche Metall wird in England von verschiedenen Qualitäten und in verschiedenen Gestalten verkauft, welche dem davon zu machenden Gebrauch entsprechen.

Das schwedische Eisen, welches mit Tannenholzkohlen geschmolzen wird, behauptet vor allen andern Sorten den Vorzug.

Das englische Eisen wird meistentheils mit entschwefelten Steinkohlen geschmolzen und ist von geringerer Qualität.

Englisches Eisen Nro. 2 ist von besserer Qualität, als das vorhergehende.

Eisen Nro. 3 ist die beste Sorte des englischen Eisens. Das Eisen kommt im Handel unter vielfacher Form vor, z. B. in Platten von verschiedener Stärke und Breite; in Stangen gewöhnlich von 10 Fuß Länge, 6 Zoll Breite und $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke, bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{9}{10}$ Zoll Stärke; in Stäben von derselben Länge und von 3 Zoll bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke; in Drahtform von $\frac{7}{16}$ Zoll Durchmesser bis zur größten Feinheit.

Da das weiche Eisen aus Gußeisen gewonnen wird, so müssen

wir vorher das Verfahren beschreiben, durch welches das Gußeisen gewonnen wird.

Es sind vier Methoden im Gebrauch, die Eisenminern zu schmelzen 1) die catalonische Rennschmiede; 2) der Stückofen, 3) der Floßofen und 4) der hohe Ofen, welcher mit Holzkohlen oder entschwefelten Steinkohlen geheitzt wird.

Ob die eine oder die andere Schmelzmethode bei den Eisenminern anzuwenden sey, hängt gänzlich von den örtlichen Umständen und dem disponibeln Capital ab.

Das weiche Eisen ist entweder 1) vollkommen hämmerbar, sowohl warm als kalt, wie das schwedische Eisen oder das beste englische, welches unter dem Gerbhammer oder Zainhammer raffinirt worden ist; oder es ist rothbrüchig, d. h. es läßt sich gut kalt verarbeiten, wird aber brüchig, wenn man es erhitzt bearbeitet oder 3) es ist kaltbrüchig und läßt sich nur hämmern, wenn es erhitzt ist.

Mit Holzkohlen geschmolzenes Eisen.

Der Stückofen ist der kleinste Ofen, in welchem man Eisenerze mit Holzkohlen schmelzt. Der Feuerraum ist 10 oder 15 Fuß hoch und entweder von conischer oder eiförmiger Gestalt.

Die Erfahrung hatte bei der catalonischen Rennschmiede gelehrt, daß es vortheilhaft sey, die Seiten der Oefen zu erhöhen, um nämlich die Gluth zu concentriren und eine größere Erzmenge auf einmal schmelzen zu können; und so entstand denn der Stückofen, der an seinem untern Theile nur 2 Oeffnungen hat. Die eine dieser Oeffnungen ist der Formrüssel, durch welche der Wind eintritt. Die Düse des Gebläses ist gegen den Boden des Ofentiegels gerichtet. Die andere Oeffnung ist ein Auge, durch welches die Schlacken abfließen, sobald der Tiegel hinlänglich gefüllt ist. Wenn endlich auch Metall aus dem Auge abfließt, so ist dieses ein Zeichen, daß der Tiegel mit flüssigem Eisen angefüllt ist. Die Arbeit ist dann beendigt, und man läßt den Ofen ausgehen.

Da die Seitenwände dieses Ofens zu tief sind, um das geschmolzene Eisen aus dem obern Mundloche des Ofens herauszuheben, und da für diesen Zweck unten keine Oeffnungen angebracht sind, so muß man jedesmal eine der Wände des Ofens abbrechen, um die Eisenmasse oder den sogenannten Wolf heraus zu bekommen. Bis zum Jahr 1762 bediente man sich dieser Oefen in Steiermark und Krain zum Schmelzen der dortigen Eisensteine. In Krain sind die Stückofen noch immer an einigen Orten im Betriebe.

Will man Eisenerz in diesem Ofen schmelzen, so wird zuerst die Form gelegt, welche gewöhnlich aus Thon besteht und beweglich ist, so daß man sie erhöhen kann, wenn sich der Tiegel füllt. Oft ist die Einrichtung getroffen, daß man sie $2\frac{1}{2}$ Fuß über die Heerdsohle erhöhen kann. Dann wird das Auge angelegt, so daß man es auch immer höher anbringen kann, und die Oeffnung in der Mauer, durch welche der Wolf herausgenommen wurde, wird wieder zugebaut.

Der Ofen wird dann bis zu $\frac{1}{3}$tel seiner Höhe mit Holzkohlen

gefüllt, das Feuer angezündet, alsdann 6 Cubikfuß oder $\frac{1}{2}$ Centner Holzkohlen mit etwas Erz gelegentlich aufgesetzt, bis der Ofen gefüllt ist. Nun wird das Gebläs gelinde in Thätigkeit gesetzt und nach 5 oder 6 Stunden ist der Ofen in der Regel hinlänglich geheitzt, um den ganzen Satz, nämlich 1 Ctr. braunes Eisenoxyd mit den nöthigen Holzkohlen aufzunehmen. Auf diese Weise wird 10 oder 12 Stunden lang fortwährend aufgegeben, dann das Feuer ausgeblasen und die Mauer eingerissen, um den Wolf herauszuziehen.

Während des Schmelzens wird die Düse 2 oder 3mal gehoben und auch das Auge eben so oft erhöht, damit das geschmolzene Metall mehr Raum erhält, sich auszubreiten. Der Wolf wiegt ungefähr 15 oder 20 Ctr., und 3 bis 6 Ctr. sind mit den Schlacken durch's Auge weggeflossen.

Das Eisen aus diesen Oefen ist sehr rein und ziemlich halb gar. Das gewaschene braune Oxyd giebt dann 35 pC. Eisen. Das Raffiniren wird auf einem kleinen Schmiedeheerd vollendet, wo das Eisen $\frac{1}{10}$ seines Gewichtes verliert. Um einen Ctr. Eisen zu erhalten, werden 25 Cubikfuß oder $2\frac{1}{4}$ Ctr. Kohlen von harzigem Holz consumirt; und um einen Ctr. dieses Eisens in dicke Stangen zu raffiniren, braucht man wiederum $1\frac{1}{2}$ Ctr. Holzkohlen, so daß zu 100 Pfd. Stabeisen 415 Pfd. Holzkohlen erforderlich sind.

Spatheisenstein vermischt mit braunem Eisenstein gibt 25 Pfd. Roheisen, und man consumirt $3\frac{1}{2}$ Ctr. Kohlen, so daß zu 100 Pfd. Stabeisen 538 Pfd. Kohlen erforderlich sind.

Gußeisen wird jetzt selten auf diese Weise dargestellt, und man findet nur noch wenige dieser Oefen im Betrieb.

In den Arten von Schmelzöfen, welche in Deutschland Floßöfen und manchmal Blauöfen oder Schüröfen genannt werden, ist der Feuerraum 15 bis 25 Fuß hoch und unter der Hälfte seiner Höhe etwas ausgebaucht, wie bei den Hochöfen. Gegen die Sohle des Feuerraums zu befindet sich das Auge oder der Abstich, und manchmal sogar 2 derselben, nämlich übereinander, die zum Abstechen des Metalls und der Schlacken dienen. Sie sind mit einem eisernen, mit Thon überzogenen Stöpsel verschoppt und werden nur geöffnet, wenn der Ofen geleert werden soll. Vermöge dieser Einrichtung kann ein solcher Ofen Monate lang im Trieb erhalten werden.

Ein Satz oder eine Gicht für diese Oefen besteht gewöhnlich aus $9\frac{1}{2}$ Cubikfuß Kohlen von weichem Holz, und aus $1\frac{1}{3}$ Ctr. zubereitetem Erz, gewöhnlich Spatheisenstein oder brauner Glaskopf. Ist der Ofen einmal im Trieb, so werden 100 solcher Gichten in 24 Stunden aufgegeben. Nach 20 Gichten wird das untere Auge aufgestochen, so daß das Metall auf's Flossenbette austreten kann. Jeder Abstich giebt gewöhnlich 12 Ctr., so daß man wöchentlich 420 Ctr. bis 500 Ctr. Eisen erhält. Nachdem die Schlacken von der Oberfläche der Flosse abgeräumt sind, wird ein wenig Wasser aufgespritzt, und auf diese Weise erlangt man dünne Platten oder Scheiben, welche so schnell abgenommen werden, als sie sich bilden.

Zwischen einem und dem andern Abstich, wird auch zweimal das

obere Auge aufgestochen, wodurch ein großer Theil Schlacken abfließen.

Das auf diese Weise gewonnene Eisen ist sogenanntes Gußeisen. Man unterscheidet 2 Sorten desselben:

1) Weichfloß. Es ist von außen bläulich, aber auf dem Bruch weiß, körnig und schwammig. Es fließt langsam aus dem Ofen und ist von schwärzlichen oder bläulichen Schlacken begleitet, die ein großes Verhältniß metallischer Körner enthalten. Das Weichfloß eignet sich am besten für die Stabschmiede, muß aber vorher im Bratofen gebraten werden. Am besten wird es, wenn man so wenig als möglich Holzkohlen anwendet, und der Ofen nicht sehr hoch ist.

2) Hartfloß heißt dasjenige, welches anfänglich mit einem starken Kohlensatz im Vergleich gegen das Eisen grau wird und hart genannt wird, weil es streng flüssiger und nicht zum Frischen geneigt ist. Dieses benutzt man bloß zum Stahlschmelzen.

Diese Oefen gelten für die besten zum Schmelzen des Spatheisensteines und des braunen Glaskopfes, besonders wenn man es darauf absieht, mehr natürlichen Stahl als Gußeisen oder hämmerbares Eisen zu fabriciren.

Der größte Theil des Gußeisens wird indessen in sogenannten Hochöfen geschmolzen.

Die 4 mitgetheilten Figuren geben die hauptsächlichsten verticalen und horizontalen Durchschnitte des Hochofens zu Elend, in welchem Eisen mit Holzkohlen geschmolzen wird.

Fig. 293 ist ein verticaler Durchschnitt in der Richtung a b von Fig. 296.

Fig. 294 giebt einen andern verticalen Durchschnitt in der Richtung c d von Fig. 296.

Fig. 295 giebt einen horizontalen Durchschnitt in der Höhe i k von Fig. 293.

Fig. 296 giebt einen horizontalen Durchschnitt in der Höhe l m von Fig. 293.

In diesen Figuren ist a der Feuerraum, welcher hier 28 Fuß hoch und 8eckig, aber in vielen andern Oefen 4eckig ist.

b das Mundloch oder die Gicht, durch welche der Ofen beschickt wird, $3\frac{1}{2}$ Fuß im Lichten und umgeben mit der Backsteinmauer c, der Gichtmantel genannt

d, das Kernschachtfutter aus feuerbeständigem Sandstein.

e, das Rauhschachtfutter aus Thon, der mit kleinen Steinen oder Schlacken vermischt ist.

f, die Hauptmasse des Ofens oder der Mantel, solid aus Grauwacke aufgemauert und durch eiserne Anker gebunden.

g, das Blasgewölbe, von wo aus dem Gestell des Ofens der Wind zugeführt wird.

h, das Arbeitsgewölbe, von wo aus der Abstich erfolgt.

i, die Trachteisen, welche theils dazu dienen, die beiden Schachtfutter zu tragen, theils auch den Ofen unten zusammenhalten, damit die Wände nicht auseinander weichen.

k, starke Anker aus geschmiedetem Eisen zur Zusammenhaltung

des Gemäuers, und mit Löchern versehen, durch welche Splette gesteckt werden können.

l, Canäle aus Backsteinen im Mauerwerk angebracht oder sogenannte Abzüchte zur Ableitung der Feuchtigkeit.

n, der Formstall.

o, der Dammstein oder Wallstein, über welchen die Schlacken rinnen, wenn der Tiegel des Ofens voll ist.

p, eine gußeiserne Platte, um die Dammplatte oder Wallplatte zu stützen.

q, eine andere gußeiserne Platte, um das Dach des Formstalls zu tragen.

r, die Wangen des Timpels.

u, Mauern, welche die Gicht des Ofens umgeben.

v, der Boden, auf welchem die Hochöfner stehen, wenn sie den Ofen beschicken.

w, die Heerdsohle, auf welcher der Tiegel aus einem festgestoßenen Sandbette angelegt ist.

x, eine Rinne auf der Hüttensohle, in welcher das flüssige Metall rinnt, wenn der Abstich erfolgt.

y, zwei Bodensteine des Gestelles.

Die Hauptmasse dieses Ofens sammt den Schachtfuttern steht mehrere Jahre lang, aber das Gestell, welches 3 Fuß tief und unten 2 Fuß breit ist, wird allmälig vom Eisen aufgelöst, weil es aus Sandstein besteht, so daß man den Ofen selten länger als 40 Wochen in Trieb erhalten kann und dann ausblasen muß, um diesen Theil desselben wieder herzustellen.

z, der Hinterknobben oder das Rückenstück des Gestelles, aus einem einzigen Block bestehend.

1, 2, 3, die Steine an der Formseite des Gestelles.

4, 5, 6, die Steine an der Windseite des Gestelles.

7, die Seitenbacken des Timpels.

8, die Steine am vordern Theile des Gestelles.

9, ein starkes Stück geschmiedetes Eisen, der Timpel genannt, welcher das Auge trägt.

10, die Steine, welche den Damm bilden, über welchen die Schlacken rinnen.

Diese Dammsteine nehmen auf der Sohle des Heerdes die ganze Breite ein, bis auf 6 Zoll, welcher Raum, wenn der Ofen im Trieb ist, mit einem stark bindenden Sand verschoppt wird, den man aufsticht, wenn das Metall geschmolzen ist. Der oberste Dammstein oder vielmehr die Dammleiste, welche auf der Dammplatte sitzt, liegt 4 bis 8 Zoll tiefer als der Formrüssel. Der Raum unter dem Timpel wird auch 5 oder 6 Zoll tief jedesmal mit einer bindenden lehmigen Erde und manchmal selbst mit feinem Thon verstopft.

11, die Form, welche die Gebläsdeute aufnimmt.

Bei allen diesen Oefen ist die Deute mit mehreren Ansatzstücken von 2 bis 4 Zoll Durchmesser versehen, die angeschraubt werden können, je nachdem man dem Ofen mehr oder weniger Wind geben will.

12, geneigte Flächen, welche über dem Gestell die sogenante Rast bilden und die aufgegebene Gicht tragen. Der Schacht ist an dieser Stelle 7 Fuß breit. In manchen Oefen dieser Art ist das Gestell nicht so sehr zusammengezogen als in diesem Ofen.

Die französischen und deutschen Hochöfen, in welchen Eisen mit Holzkohlen geschmolzen wird, haben selten über 30 Fuß Höhe. Die Erze geben kaum die Hälfte ihres Gewichtes an Metall und da die Gebläsmaschinen gewöhnlich nur aus hölzernen Bälgen bestehen, so ist das Ausbringen eines solchen Ofens in der Woche selten mehr, als 200 bis 300 Ctr. Gußeisen. Auf jeden Ctr. Eisen rechnet man $1\frac{7}{10}$ Ctr. Holzkohlen.

In Schweden sind die Oefen dieser Art gewöhnlich 35 Fuß hoch. Der innere Raum des Schachtes über der Rast bildet ein sehr langes Ellipsoid, dessen kleinster Durchmesser von 8 Fuß in einer horizontalen Höhe von 14 Fuß über dem Bodensteine des Gestelles liegt. Ein Ofen dieser Art von nur 30 Fuß Höhe mit ledernen Bälgen geblasen und meistens zum Schmelzen von Thoneisenstein benutzt, brachte alle 24 Stunden 106 Ctr. oder alle Wochen 742 Ctr. Eisen aus. Auf jede 100 Pfd. Eisen wurden 130,6 Pfd. Holzkohlen consumirt.

Zu Newjansk in Siberien hat man einen Ofen dieser Art erbaut, in welchem das Gestelle eine Höhe von 7 Fuß hat. In derselben Höhe befindet sich auch die Rast, und über derselben erhebt sich ein abgestumpfter Kegel von 21 Fuß Höhe, der sich oben in einen Cylinder von 6 Fuß Höhe verjüngt, so daß die ganze Höhe des Schachtes 41 Fuß beträgt. Der Durchmesser des Gestells auf dem Bodenstein beträgt $2\frac{1}{2}$ Fuß, oben $4\frac{1}{2}$ Fuß, an der Rast 13 Fuß, und an der Gicht 6 Fuß. Die Form liegt 2 Fuß über dem Bodensteine des Gestells und die Windzuführung wird durch 4 Cylinder-Gebläse besorgt.

In diesem Ofen wird eine Mischung von $\frac{1}{3}$ braunem Glaskopf und $\frac{2}{3}$ Magnet-Eisenstein gewöhnlich geschmolzen. Das Ausbringen auf 24 Stunden soll 404 Ctr. und auf die Woche 2826 Ctr. Eisen betragen. Auf 100 Pfd. Eisen sollen nur 115 Pfd. Holzkohlen consumirt werden. Es ist übrigens zu bemerken, daß die Erze sehr reich sind, denn sie geben 62 pCt. Metall, und daraus mag sich einigermaaßen das bedeutende Ausbringen dieses Ofens erklären.

Eine große Menge von Versuchen sind vom Jahre 1762 bis zum Jahr 1780 in Steyermark angestellt worden, um auszumitteln, welcher Ofen von 3 Sorten zum Schmelzen des Spatheisensteines am vortheilhaftesten sey. Hierbei hat man gefunden, daß im Durchschnitt auf den Ctr. Gußeisen in Floßöfen $1\frac{1}{2}$ Ctr. Kohlen von weichem Holz; in Hochöfen $2\frac{1}{12}$ Ctr. Kohlen und in Stücköfen $3\frac{1}{8}$ Ctr. Kohlen consumirt werden.

Zu Schleyden an der Rör erfährt das Eisen schon eine Art von Raffinirung dadurch im Hochofen, daß das Gebläse auf das Metall gerichtet wird, während es sich noch im Gestell befindet. Nach dem Abstich wird es mit Holzkohlenpulver bedeckt und mit Wasser bespritzt.

Die Verfeinerung dieses Gußeisens wird endlich in der sogenannten Wallonenschmiede vollendet.

Mit entschwefelten Steinkohlen geschmolzenes Eisen.

Der Gedanke, das Eisen mit Steinkohlen zu schmelzen, scheint zuerst in England entstanden zu seyn. Im Jahr 1612 nahm Simon Sturtevant ein Patent darauf, legte ein Hüttenwerk zu Islington und High-bury bei London an und schrieb seine Metallica, wahrscheinlich um Theilnehmer an seinem Geschäfte zu finden. Das Buch ist als ein Beweis der unter Jacob's Regierung gewöhnlichen Pedanterie merkwürdig, aber nicht das Geringste von nützlichen Kenntnissen darin anzutreffen. Im folgenden Jahre schrieb John Rovenson, ein ähnlicher Projectmacher, seinen Treatise of Metallica, aber nicht das Werk, welches Simon Sturtevant herausgegeben hat. Rovenson sagt, daß ein Eisenhüttenwerk in der Regel 1000 bis 1500 Pf. Sterling erfordert, das seinige dagegen nur die mäßige Summe von 100 Pfd. Sterl. Der Ofen war ein bloßer Windofen ohne Gebläs und sollte nicht mehr als 10 Pfd. Sterl. kosten, außer dem Ankauf der Steine; mit 40 Schilling sollte die Reparatur zu besorgen seyn und mit einer Tonne Steinkohlen wollte er 1 Tonne Gußeisen liefern.

Robert Boyle drückte in seinem Werk: Usefulness of Natural Philosophy, welches im Jahr 1663 erschien, den Wunsch aus, daß eine Methode erfunden werden möchte, Steinkohlen zu entschwefeln, aber nicht in Töpfen, wie es damals gebräuchlich war, weil man dieselben dann zum Schmelzen der Eisenerze würde benutzen können.

Zwei Jahre nachher schrieb Dud Dudley sein Metallum Martis, in welchem er sagt, daß sein Vater und er selbst in großen Quantitäten Eisen mit entschwefelten Steinkohlen geschmolzen hätten, daß aber Oliver Cromwell und einige seiner Günstlinge bei Erneuerung des Patentes Theilnehmer zu werden gewünscht hätten, und daß dieser Umstand, so wie andere politische Verhältnisse das Hüttenwerk ruinirt hätten, welches auch nach der Zeit nie wieder in Betrieb gekommen zu seyn scheint; denn noch im Jahr 1747 sagt Mason in den Phil. Trans., es seyen mehrere Versuche gemacht worden, Eisenerze mit Steinkohlen zu schmelzen, er glaube aber, daß es nirgends geglückt sey, weil man nichts darüber gelesen habe. Aber Hr. Ford schmelzt Eisenerze mit Steinkohlen, die er beide in demselben Thale gewinnt, und fabricirt nach seinem Belieben sprödes Gußeisen oder weiches Eisen, denn er hat Kanonen daraus gegossen, die so weich sind, daß man sie wie geschmiedetes Eisen abdrehen kann.

Seit einigen Jahren werden ungeheure Quantitäten Coke oder entschwefelte Steinkohlen in England zum Schmelzen der Eisenerze verwendet, besonders aber zum Schmelzen des Thoneisensteines, welcher in dem Steinkohlenflöz in Lagern vorkommt. Da diese Oefen gewöhnlich mit Maschinen geblasen werden, welche durch Dampfmaschinen ihre Thätigkeit erhalten, so kann man die Eisenhüttenwerke an Stellen anlegen, wo keine Flüsse anzutreffen sind. Entschwefelte

Steinkohlen verlangen, um eine große Hitze zu geben, ein stärkeres Gebläse als Holzkohlen, deßhalb bringt man an diesen Oefen gewöhnlich 2 Formen an:

Fig. 297 giebt den verticalen Durchschnitt eines Hohenofens auf der Königshütte in Schlesien, welcher mit entschwefelten Steinkohlen geheitzt wird.

Fig. 298 giebt den Grundriß dieses Ofens.

In diesen Figuren bezeichnet e das innere Futter des Schachtes, welcher 50 Fuß hoch, an der Rast 12 Fuß breit und im Gestell nur 2 Fuß breit ist. Das Gestell hat eine Höhe von 8 Fuß.

g. Das Blasgewölbe.

h. Das Arbeitsgewölbe.

i. Eiserne Trachten, auf welchen die Hauptmasse des Ofens über dem Blasgewölbe und dem Arbeitsgewölbe ruht.

k. Starke eiserne Reife, welche den Ofen binden und das Gemäuer zusammenhalten.

v. Die Gicht des Ofens.

x. Die Rinne, in welcher das Metall auf das Formbette fließt, wenn der Ofen aufgestochen ist.

y. Gußeiserne Röhren, welche den Wind aus der Gebläsmaschine in die Formen leiten, die einander nicht genau gegenüber stehen.

Das Erz, welches auf dieser Schmelzhütte verarbeitet wird, besteht aus einer Mischung von 72 Theilen braunem Eisenstein, 28 Theilen gemeinem Thoneisenstein und einem Zuschlage von 20 Theilen Kalkstein. Diese Mischung giebt 33 pCt. Gußeisen. Das Gebläse giebt auf die Minute 1220 Cubikfuß Luft mit einem Drucke von 5 Fuß Wasser. Der Ofen ist in der Regel 40 Wochen lang in Trieb, dann aber muß er ausgeblasen werden, um das Gestell auszubessern. Nach einem mittlern Durchschnitte besteht das wöchentliche Ausbringen in 423 Ctr. Eisen, und 100 Pfd. desselben verlangen 308 Pfd. Erz, 243,8 Pfd. Coke, von welchem der Cubikfuß 13,4 Pfd. wiegt und 68 Pfd. Kalksteine.

Auf dem Hüttenwerk zu Gravenhorst, wo Wiesenerz geschmolzen wird, ist der Ofen 36 Fuß hoch, an der Rast $9\frac{1}{4}$ Fuß weit, und bringt wöchentlich 225 Ctr. Gußeisen aus. Zu 100 Pfd. Gußeisen gehören 290,8 Pfd. Erz, 69 Pfd. Kalkstein und 417,5 Pfd. Coke.

Zu Creusot in Frankreich hat man Oefen von 40 Fuß Höhe. Im 3ten Theile der Höhe beginnt die Rast, welche 10 Fuß weit ist. Das Gebläse liefert in der Minute 1250 Cubikfuß Luft. Das Eisenerz ist in Körnern, vermischt mit Thoneisenstein und kalkhaltigem Eisenstein in Lagern. Hundert Theile dieser Erzmischung geben nur 20 oder 22 Theile Gußeisen, und zu 100 Pfd. Gußeisen braucht man 250 Pfd. Coke, ohne allen Zuschlag.

In England, wo die Consumtion des Gußeisens weit größer ist, als in jedem andern Lande, wird der größte Theil desselben mit Coke geschmolzen, obschon auch zur Erzeugung des besten Eisens einige Oefen mit Holzkohlen betrieben werden. Das Gestell der englischen Oefen ist mit Backsteinen aus einem sehr feuerbeständigen Thon aus-

gefüttert, und dieses Futter ist dauerhafter, als der Sandstein, den man auf dem Festlande anwendet. Die Oefen bleiben beständig in Trieb, manchmal 10 Jahre und länger.

In Glamorganshire sind die Oefen 50 bis 65 Fuß hoch. Man schmelzt Thoneisenstein aus den Steinkohlengruben und setzt demselben ein gleiches Gewicht Coke und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Kalkstein zu. Hundert Theile Erz geben ungefähr 38 Theile Gußeisen, und jeder Ofen bringt wöchentlich 910 Ctr. Gußeisen aus.

In Shropshire und Staffordshire sind die Oefen nicht so hoch als in Glamorganshire. Das Erz ist dasselbe und giebt etwa $\frac{1}{3}$ Gußeisen. 100 Pfd. desselben verlangen etwa 350 Pfd. Coke, und jeder Ofen brinat wöchentlich 770 Ctr. aus.

Ein Ofen des Hrn. Walker bei Sheffield ist 47 Fuß hoch und bekommt alle 24 Stunden 360 Cubikfuß Coke, 45 braunen Glaskopf aus Cumberland, $22\frac{1}{2}$ Thoneisenstein aus Yorkshire und $22\frac{1}{2}$ Kalkstein. Das wöchentliche Ausbringen beträgt 420 Ctr. Metall, aus welchem Kanonen gegossen werden, so daß also auf jeden Ctr. Gußeisen 2 Ctr. Coke aufgehen. Die Metallmischung giebt $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts Eisen.

Auf dem Hüttenwerk zu Wisbey Low-Moor sind 4 Oefen von 38, 42, 42 und 50 Fuß Höhe. Die beiden Oefen von 42 Fuß Höhe sind gewissermaaßen die besten. Die Oefen sind rund, das Gestell 6 Fuß hoch und 2 Fuß weit. An der Rast ist der Ofen 11 Fuß weit. Die Rast liegt gerade in der mittlern Höhe zwischen dem Gestell und der Gicht, welche 4 Fuß Durchmesser hat. Das Gebläse in dem 50 Fuß hohen Ofen hat 2 Formen und liefert in der Minute 3000 Cubikfuß Luft. Die andern Oefen haben nur Eine Form. Eine Gicht besteht aus 960 Pfd. Erz, 460 Coke und 320 Kalkstein. 50 Gichten werden in 24 Stunden aufgegeben und das wöchentliche Ausbringen beträgt 700 Ctr. Gußeisen, so daß auf 100 Pfd. Gußeisen 230 Pfd. Coke aufgehen. 100 Theile Erz geben 21 Theile Metall.

Die Oefen in den Hüttenwerken am Clyde bei Glasgow sind 31 Fuß hoch, haben einen 4eckigen Schacht, und das Gebläse liefert 350 Cubikfuß Luft in der Minute mit einem Drucke von 8 Fuß Wasser. Das Erz besteht aus Eisennieren, die man in einem Thonlager findet. Die Gichten auf 24 Stunden betragen 300 Ctr. Erz, 90 Ctr. Kalkstein und 600 Ctr. Coke. Das wöchentliche Ausbringen beträgt im Durchschnitt 700 Ctr. Metall.

Um sich vor den Wirkungen der Ausdehnung zu sichern, welche Risse in den Oefen hervorbringen, hat man den Versuch gemacht, einen Felsen 50 Fuß tief auszuhöhlen und ihn inwendig mit feuerbeständigen Backsteinen auszufüttern; als man aber das Gebläse anließ, bekam der Felsen von oben bis unten einen Riß von 4 bis 6 Zoll Breite.

Bei der Erbauung der Hochöfen muß man allerdings viele Vorsichtsmaaßregeln anwenden, weil man immer Risse zu befürchten hat. Frisch ausgebrochene Sandsteine enthalten immer 8 bis 12 pCt. Wasser, und nimmt man an, daß das Mauerwerk des Ofens 1200 Tonnen

Stein enthält, so stecken in demselben im Durchschnitt 120 Tonnen Feuchtigkeit; und wollte man diese Oefen bloß aus Backsteinen bauen, so würden sie doch immer eben so viel Feuchtigkeit enthalten, weil man eine größere Quantität Mörtel anwenden muß. Um diese große Menge Feuchtigkeit zu verdünsten, muß man den Ofen 2 oder 3 Monate lang austrocknen, ehe man ihn in Tieb setzt. Manche Oefen werden zwar früher in Trieb gesetzt, weil man das große dazu angewendete Capital gern wieder herauszuhaben wünscht.

Wenn man die Eisenschmelzöfen bei einem schwachen Gebläse mit entschwefelten Steinkohlen heitzte, so mußten die Erze mit dem glühenden Brennmaterial lange Zeit in Berührung bleiben, um den Mangel an Hitze in diesen Oefen im Vergleich zu denjenigen, welche mit Holzkohlen geheitzt werden, zu ersetzen. Dieß veranlaßte den Gedanken, diesen Gebläsöfen eine größere Höhe zu geben, und man baute sie nun von 18 oder 20 Fuß (der gewöhnlichen Höhe dieser Oefen in England), wenn sie mit Holzkohlen geheitzt werden, bis zu 40, 50 und 60 Fuß Höhe, ja in Wales baute man einen solchen Ofen von 70 Fuß Höhe. In diesem letztern Falle war die Stärke des Gebläses kaum ausreichend, um eine Flamme am oberen Theile des Ofens (über der Gicht) sichtbar werden zu lassen. Nach einem vergeblichen Versuche, die große Masse Brennmaterial im Ofen in Gluth zu bringen, reducirte man die Höhe desselben um 30 Fuß auf die Weise, daß man ein Loch in der Seite anbrachte, die Gicht verengerte und in einer Höhe von 40 Fuß die Beschickung aufsetzte. Dieser Versuch hatte guten Erfolg.

Verband man mit diesen Oefen Gebläsmaschinen, welche durch eine Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt wurden, so konnte die Quantität der dem Feuer zu gebenden Luft, wie auch die Stärke der Windführung nach Belieben erhöht werden, und man machte bald die Entdeckung, daß bei erhöhter Temperatur die nämliche Verbindung des Kohlenstoffes aus dem Brennmaterial mit dem Eisen in 30 Stunden bewirkt werden könne, welche bei geringerer Temperatur in 4 Tagen bewirkt wurde.

Die Folge dieser Entdeckung sprach sich darin aus, daß man den kleinern Oefen nun allgemein den Vorzug gab, und die Beobachtungen der Hüttenvögte in England stimmen ganz mit den bereits erwähnten Versuchen überein, die in Steyermark gemacht worden sind, daß nämlich Floßöfen vortheilhafter und besser, als Hochöfen sind.

Der Zustand der Luft, durch welche das Gebläse ernährt wird, ist bei Hochöfen ebenfalls von großem Belang. Im Sommer beträgt das Ausbringen eines solchen Ofens an Eisen häufig nur halb so viel auf die Woche als im Winter. Der hygrometrische Zustand dieser Luft hat auch einen merklichen Einfluß auf die Qualität und Quantität des Productes. Deßhalb hat man den hydraulischen Regulator, in welchem die Stärke der Windführung durch den Druck einer Wassersäule bestimmt wird, in vielen Fällen aufgegeben.

Nach dem Aussehen der Schlacken kann man den Gang des Ofens und die Qualität des Eisens beurtheilen. Eine grünlich gelbe Farbe der Schlacken ist bei weitem nicht so günstig als eine blaue, die manchmal in's

schönste Ultramarinblau übergeht und gewöhnlich auch mit farbelosem Garschaum begleitet ist. Bei einem schlechten Gange des Ofens sind die Schlacken so dunkelgrün, daß sie fast wie schwarz aussehen, und dabei sehr schmelzbar, weil sie ein großes Verhältniß von Eisen-Oxyd enthalten, welches im Ofen nicht reducirt worden ist.

Das Aussehen des Metalls bei'm Abstiche läßt erkennen, ob der Ofen zu viel entschwefelte Steinkohlen erhalten hat, denn schwimmt auf dem Metall eine graphitähnliche Substanz, welche man in England mit dem Ausdruck kish bezeichnet, so geht darvor heraus, daß man im Verhältniß zum Coke mehr Erz aufsetzen muß.

Das Product der mit Coke beschickten Oefen theilt man in England in 3 Qualitäten:

In Eisen No. 1, welches man auch kishey iron nennt, weil es mit der graphitartigen Substanz bedeckt ist; Graugußeisen; Gußeisen mit glattem Bruch; und schwarzes Gußeisen. Dieses Gußeisen eignet sich am besten, um daraus allerhand Gegenstände zu gießen.

In Eisen No. 2, welches gesflecktes Eisen genannt wird.

In Eisen No. 3, welches weißes Gußeisen und Schmiedegußeisen genannt wird. Dieses wird meistentheils auf dem Frischheerde verfeinert.

Hr. Mushet hat sich des Gebläsofens zum Frischen und Schmelzens des Eisen bedient. Er macht den Ofen, wenn er ihn zum Frischen benutzen will, beinahe noch etwas kleiner, als er gewöhnlich zu seyn pflegt, d. h. er giebt ihm nur 20 oder 30 Fuß Höhe, 6 oder 8 Fuß Durchmesser an der Rast oder am weitesten Theile und 2 oder 3 Fuß durchmesser in der Gicht. Das Gestell ist cylindrisch von 5 oder 6 Fuß Höhe und von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Durchmesser.

Die Materialien, welche in diesem Ofen geblasen werden, mit Ausnahme des Coke's oder andern Brennmateriales, zerkleinert er dergestalt, daß sie durch Siebe geschlagen werden können, deren Oeffnungen nicht über $\frac{3}{4}$ Zoll betragen.

Die verschiedenen Sätze, welche aufgegeben werden, nachdem der Ofen gehörig im Trieb ist, sind nach den örtlichen und commerziellen Umständen verschieden und bestehen aus Mischungen von Eisenstein, aus Schlacken, aus Coke, aus Kalk mit oder ohne Gußeisen in verschiedenen Verhältnissen.

Das Metall im Gestell des Ofens wird gegen das Gebläse durch eine Schicht Schlacken von 15 bis 18 Zoll oder noch stärker, geschützt, und man sorgt dafür, daß nichts eher ausfließt, wie bei'm gewöhnlichen Schmelzverfahren es der Fall ist, als bis der Abstich erfolgt. Bei einem guten Gange des Ofens haben die Schlacken eine grünliche Farbe und sind ziemlich durchsichtig. Man thut wohl, die Schlackendecke noch auf dem Metall zu lassen, nachdem es schon in die Eingüsse getreten ist.

Wenn man nach dem ersten oder zweiten Abstiche findet, daß das Metall noch nicht stark genug geblasen oder von Kohlenstoff befreit sey, so vermindert man allmälig das Verhältniß der entschwefelten Steinkohlen, der Minern, oder der Schlacken und vermehrt dagegen verhältnißmäßig den Kalk oder sonstigen Zuschlag, bis das Metall von

gehöriger Beschaffenheit für den Rührofen oder das sogenannte Reverberirfrischen ist.

Bei einer Beschickung des Ofens von 600 Pfd. Gossenstücken, 180 Pfd Schlacken, 100 bis 150 Pfd. Kalkstein und 300 bis 400 Pfd. Coke beträgt das Ausbringen in der Regel 24 bis 25 Ctr. Frischeisen aus jeder Tonne Flosseneisen.

Diese Art zu blasen kann zur Fabrikation des Flosseneisens angewendet werden, wenn man darauf sieht, daß die Oberfläche des Metalles nicht über's Gestell des Ofens steigt, und wenn sie durch eine hinlänglich starke Schlackenschicht bedeckt wird. Man muß auch das flüssige Metall unter den Schlacken ablassen, statt daß man letztere oben abfließen läßt. Bei dieser Art zu schmelzen kann man ein schwächeres Gebläse als bei dem gewöhnlichen Verfahren anwenden; auch kann man reichere Erze verblasen, als bei der gewöhnlichen Production des Gußeisens vortheilhaft reducirt werden können.

Eisengießerei.

In der Berliner Eisengießerei, wo man hauptsächlich Schlesisches Roheisen verarbeitet, um daraus allerhand Gegenstände und Kunstwerke zu gießen, findet man folgenden Gebläsofen, in welchem das Eisen äußerst flüssig wird.

Fig. 299 giebt die vordere Ansicht des Ofens im Standriß. Er bildet ein 8eckiges Prisma, ist 5 Fuß hoch, $3\frac{1}{2}$ Fuß weit und von allen Seiten mit gußeisernen Platten umgeben, die zusammengeschraubt sind.

Fig. 300 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung b von Fig. 302.

Fig. 301 stellt die gußeiserne Platte dar, welche die Ofensohle oder das Bodenblatt bildet und dazu dient, die senkrecht stehenden Platten c, welche die Seitenwände des Ofens bilden, in ihrer Stelle zu erhalten. Der Falz h e und die beiden seitenständigen Oeffnungen machen es leicht, diese Verbindung herzustellen. Eine fast ganz gleiche Platte bildet den obern Theil des Ofens und hält die obern Enden der Seitenplatten zusammen.

Fig. 302 giebt den Grundriß nach einem Horizontal-Durchschnitt, welcher etwas über der Form des Ofens i in Fig. 300 gemacht ist.

In allen diesen Figuren bildet a das Futter des Ofens und ist aus feuerbeständigen Backsteinen aufgeführt.

Der Raum b zwischen dem Raum a und den Eisenplatten ist mit festeingestoßenem unschmelzbaren Sand gefüllt.

c, die gußeisernen Platten, welche die äußere Umkleidung des Ofens bilden.

d, ein Auge, welches zuweilen aufgestochen wird, um das geschmolzene Metall in die Formen rinnen zu lassen.

e, f, das Bodenblatt des Ofens auf einem niedrigen Fundament von Backsteinmauerwerk. Die Deckplatte hat ein großes rundes Loch,

durch welches der Ofen mit entschwefelten Steinkohlen und Metall gefüllt wird

h, ein Loch im Bodenblatt, auf welchem ein Bette von unschmelzbarem Sand angelegt ist.

i, eine gußeiserne Form, um die Deute des Cylindergebläses aufzunehmen.

30 Ctr. Gußeisen, den Ctr. zu 132 Pfd. gerechnet, also fast 2 Tonnen Eisen, werden in 9 Stunden geschmolzen. Man braucht dazu 63 Cubikfuß oder 15 Ctr. gutes Coke. Drei Stunden lang wird der Ofen allmälig geheitzt, dann erst das Gebläse angelassen und das Metall aufgesetzt. 100 Pfd. Roheisen geben in der Regel 93 Pfd. sehr feine Gußwaare, so daß 7 pCt. verloren gehen.

Um größere Quantitäten Gußeisen, z. B. 50 oder 70, Ctr. auf einmal zu gießen, bedient man sich gewöhnlich der Reverberiröfen.

Fig. 303 giebt den verticalen Durchschnitt dieser Art von Reverberiröfen in der Richtung der Linie a g von Fig. 304.

Fig. 304 giebt den Grundriß desselben Ofens in gleicher Lagehöhe mit der Brücke f.

a, das Mauerwerk des Ofens.

b, der Aschenraum, welcher sehr weit angelegt ist.

c, der Rost aus eisernen Stangen.

d, die Thür zum Feuerheerd.

e, die Thür zum Heerde, durch welche man das zu schmelzende Eisen einträgt.

f, die Brücke zwischen dem Feuerheerd und Schmelzheerd, über welche die Flamme spielen muß, um auf den Schmelzheerd zu gelangen.

g, eine andere Thür zum Schmelzheerd, vermöge welcher man das geschmolzene Eisen mit Kellen ausschöpfen kann. Diese Oeffnung wird durch eine eiserne Thür verschlossen, die mit Thon ausgeschlagen ist. Eiserne Stangen h, welche durch Krampen laufen, die in den Ofen eingemauert sind, verhindern das Aufgehen dieser Thür, wenn der Ofen stark mit Eisen gefüllt ist.

i, das Stichloch des Ofens, welches gewöhnlich mit einem Pflock oder Stöpsel verschlossen, aber geöffnet wird, sobald die sämmtliche geschmolzene Metallmasse auf einmal aus dem Ofen in die Formen fließen soll.

k, das gewölbte Dach des Feuerheerdes und Schmelzheerdes. Gegen die Esse hin senkt es sich, damit die Flamme auf den Schmelzheerd gerichtet werde.

l, das Zugloch, welches die Communication mit der Esse m herstellt. Letztere steht abgesondert vom Ofen und erhebt sich über das Zugloch wenigstens 35 Fuß.

n, ein Abzug im Mauerwerk unter dem Heerdbette, um das Austrocknen des Heerdes zu beschleunigen.

Auf dem Heerde dieses Ofens lassen sich recht gut 50 Ctr. Gußeisen in 3 oder 4 Stunden mit 70 Cubikfuß oder 34 Ctr. Steinkohlen bei kalter Witterung schmelzen. Bei warmer Witterung kostet

es mehr Brennmaterial. Bei diesem Schmelzen verliert jeder Centner Eisen ungefähr 10 oder 12 Pfund, obschon die Heerdsohle aus Thon mit Kohlengestübbe vermischt angelegt zu seyn pflegt.

Eine Reihe von Versuchen, welche in der Königl. Gießerei zu Berlin angestellt worden sind, haben dargethan, daß 100 Cubikfuß Steinkohlen gleiche Wirkung mit 475 Cubikfuß buchenem Holz hervorbringen.

Läßt man das Gußeisen in Sandformen rinnen, so wird es weich und giebt auf der Drechselbank Drehspähne von $\frac{1}{6}$ Zoll Stärke. Läßt man es aber in kalte, dicke, gußeiserne Ingüsse rinnen, so erkältet es sich in solchem Grade, daß die Oberfläche desselben ganz hart wird und auf der Drechselbank nur Drehspähne wie feine Nadeln hergiebt.

Es ist sehr schwierig, gute harte eiserne Walzen zu gießen, denn sind dieselben nicht hinlänglich tief gehärtet, so nutzen sie sich bald ab; und sind sie bis auf den Mittelpunkt gehärtet, so brechen sie oft mitten auseinander.

Herr Laurent Thiébaut zu Paris verfertigt Walzen, welche allen Anforderungen entsprechen, und deren Riefen bis auf die Walzensubstanz, welche aus weichem Gußeisen besteht, eine gleichförmige Härte besitzen. Er bedient sich dabei keiner Ingüsse, welche den Riefen eine ungleichmäßige Härte geben würden. Der metrische Centner seiner gerieften Walzen kostet nur 80 Francs.

Weil die Walzen nicht nur sehr rund und gut abgedreht, sondern auch zugleich sehr dauerhaft seyn müssen, so ist die Auswahl des Materiales dazu mit Schwierigkeiten verbunden. Für Münzwerke macht man sie von geschmiedetem Eisen und belegt die Bahn mit Stahl, worauf sie gedreht und gehärtet werden, welches auch bei kleinen Walzen, unter denen bloß Silber oder Kupfer gewalzt wird, angeht. Für größere Werke und zum Walzen des glühenden Eisens werden sie aber theils zu kostspielig, und theils nicht dauerhaft genug. Von bloßem Eisen geschmiedete, nachdem zu Stahl gebrannte, darauf gehämmerte, gedrehte und gehärtete Walzen, können zwar für eine kurze Zeit gut seyn, aber sie erhalten bald genug Eindrücke und kleine Gruben, und ihre Ausbesserung erfordert viele und weitläufige Umstände.

In England, Schweden u. s. w. werden Walzen von Gußeisen am meisten gebraucht.

Für Wasserwerke sind gußeiserne Walzen immer die besten, weil sie nicht nur weniger kosten als geschmiedete, verstählte oder cementirte, sondern auch eine gleichförmigere Härte haben. Am besten ist halbirtes Roheisen. Ein wenig Rothbruch ist dabei mehr nützlich als schädlich.

Walzen von Gußstahl sind für Münzwerke und zur Veredelung der edleren Metalle vorzüglich anwendbar, und ein großer Theil der metallischen Fabrikwaaren Großbritanniens verdankt ihre Vollkommenheit der Anwendung der Walzen von Gußstahl. In England giebt es nur eine einzige Fabrik, wo solche Walzen verfertigt werden. Das Verfahren dabei ist folgendes:

In dem Zustande, wie der Gußstahl aus der Gußform kommt, läßt er sich zu Walzen durchaus nicht anwenden, sondern er erhält erst nach dem Schmieden oder Auswalzen seine völlige Stärke, Zähigkeit und Elasticität. Es läßt sich daher eine größere Walze nicht durchaus von Gußstahl anfertigen, sondern man muß auf einem Kerne von Eisen oder Stahl eine Bekleidung von Gußstahl festgießen, welches folgendergestalt bewerkstelligt wird.

Man läßt nach Verhältniß der Größe der Walze einen Einguß von Roheisen, entweder in zwei Hälften oder in einem Stücke gießen, welcher am untern Ende mit einem losen Boden, in der Mitte mit einer conischen Einsenkung, versehen ist. Nun schmiedet man einen 8 bis 10 Zoll langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll dicken eisernen Cylinder und versieht solchen am einen Ende mit einer dünnen eisernen Handhabe, um denselben desto besser regieren zu können. Dieser Cylinder wird nachher in einer kleinen Esse bis zur völligen Schweißhitze erwärmt. Die Esse selbst besteht aus einem gegossenen eisernen Kasten, ist inwendig mit feuerfesten Ziegeln ausgefüttert und ruht auf einem Fuße von Stabeisen. In diese Esse wird eine Röhre von Tiegelmasse, auf deren Oberfläche sich eine Menge kleiner Löcher befinden, gestellt, die nur $\frac{1}{2}$ Zoll größer, als der obgedachte eiserne Kern zu seyn braucht, so daß dieser unbehindert in die Röhre gesteckt werden kann. Diese Röhre umgiebt man ringsherum mit Coaks und bläs't so lange, bis sie überall weißwarm geworden ist. Ein Tiegel mit Gußstahl muß währenddem, daß die thönerne Röhre jenen Hitzgrad erreicht hat, zum Gießen bereit seyn. Etwa zehn bis funfzehn Minuten vorher, ehe der Gußstahltiegel zum Ausgießen bereit ist, steckt man das Eisenstück in die Röhre und bläs't fort; ist es weißwarm geworden, so wird es herausgenommen und mit zerstoßenem Glase bestreut, um der Verbrennung vorzubeugen und den entstandenen Glühspan in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Sobald das letzte gedachte Eisen zu schweißen anfängt, wird der Tiegel aus dem Ofen herausgenommen, und wenn es sich überall schweißwarm befindet, setzt man es lothrecht in die Gußform und gießt den Tiegel mit dem flüssigen Gußstahle aus. Dieser letztere verbindet sich mit dem weißwarmen Eisen so innig, daß man nach dem Ausschmieden und Reinfeilen oder Drehen nicht das geringste Zeichen einer Schweißung oder Zusammenfügung wahrnehmen kann.

Das Hämmern der Walzen geschieht unter einem besondern Reckhammer, und das Abdrehen mittelst eines eigenen Drehwerks. Das Anlaufen ist nicht nöthig, und durch das Oberflächenhärten gewinnt ein an sich guter Stahl wenig; dagegen aber ist es sehr nützlich, die Oberfläche während dem Ausglühen vom Glühspan frei zu erhalten und sie zu dem Ende mit Kohlengestübbe zu umgeben. In dieser Absicht macht man eine cylindrische Dose von starkem Eisenblech, deren Durchmesser 1 Zoll größer, als der der Walze ist. Die Dose hat am einen Ende einen Boden, und am andern einen beweglichen Deckel. In diese Dose wird die Walze eingesetzt und mit Kohlenpulver umgeben; der Deckel wird mit sandigem Lehm verschmiert, und die Dose

nachher in einen, nach ihrer Größe eingerichteten, inwendig mit feuerfestem Lehm bekleideten und mit Rost, Zuglöchern und beweglichen Deckel versehenen Ofen gelegt. Der Ofen wird mit kalten Holzkohlen gefüllt, und zu oberst werden einige angezündete Kohlen gelegt, wo sich dann das Feuer nach einiger Zeit hinabzieht. Auf diese Weise kommt die Dose etwa nach Verlauf einer Stunde in eine gleichförmige Gluth zu liegen.

Der Zug des Ofens kann durch das Oeffnen der Luke moderirt und gegen den Schluß verstärkt werden, bis die Dose überall eine gleichförmige hellrothe Farbe angenommen hat. Diese wird alsdann aus dem Ofen, und aus derselben die Walze herausgenommen und in ein mit zwei eisernen Gabeln versehenes Wassergefäß auf ihre Zapfen gelegt, um unter langsamem Umdrehen durch das, aus einem oberhalb des Gefäßes angebrachten Behälter mittelst eines Hahnes herabströmende, Wasser gehärtet zu werden. Ist diese Walze dadurch so kalt geworden, daß man sie mit der Hand regieren kann, so wird sie völlig in's Wasser eingetaucht. — Zuletzt wird die Walze geschliffen und fein polirt. *) Bei'm Schleifen bedient man sich des groben Schmirgels und des Oels.

Für sehr kleine Güsse, die vielleicht nur einige Pfund schwer sind, bedient man sich der blauen Schmelztiegel aus Stourbridge-Thon und Steinkohlengestübbe (noch besser pulverisirtem Coke), und schmelzt in einem gewöhnlichen Windofen. Manche bedienen sich auch der americanischen Pottasche als Fluß oder Zuschlag und gewinnen so ein Metall, welches äußerst elastisch und hämmerbar ist, so daß man es zu Nägeln und selbst zu Tischgabeln verarbeiten kann.

Die Chinesen bedienen sich eines noch kleineren Apparates, denn De Guignes in seiner Reise nach Peking vol. II. pag. 169 sagt:

„In China laufen die Eisengießer in den Städten herum, um gußeiserne Töpfe auszubessern, und verrichten ihre Arbeit auf der offenen Straße. Die Schmelztiegel, in welchen sie ihr Eisen schmelzen, sind aus feuerbeständigem Thon und haben einen Zoll Durchmesser.

---

*) Das beste Polirpulver zur Stahlpolitur wird auf folgende Art bereitet: 8 Loth kleine Stahlbrocken (am besten von Gußstahl) werden in einen Hessischen Tiegel gelegt und in einer Schmiedeesse weißwarm geglüht. Alsdann werden von 6 Loth gestoßenem Schwefel erst 2 Loth zugesetzt, und einige Minuten geblasen, worauf alles, was sich geschmolzen findet, auf eine reine Eisenplatte ausgegossen wird. Nun wird der Tiegel wieder eingesetzt; 2 Loth Schwefel werden auf's Neue zugesetzt, geschmolzen und wie vorhin ausgegossen; mit dem letzten Drittel des Schwefels wird eben so verfahren. Die erhaltene Masse wird ganz grob zerstoßen und nachher auf die Weise geröstet, daß ein Hessischer Tiegel vorn in einen gewöhnlichen Ofen etwas geneigt, oder zwischen 4 Ziegelsteine gesetzt und mit glühenden Holzkohlen umgeben wird. Das eingelegte Pulver wird während einem drei- bis vierstündigen Feuer mit einer eisernen Krücke beständig umgerührt. Dieses geröstete Pulver wird dann mit Wasser auf einer Stahlplatte, oder auf einem Reibstein von Porphyr sehr fein gerieben, geschlämmt und getrocknet, und, wenn es zum Poliren gebraucht werden soll, mit starkem Branntwein angemacht. Das Poliren geschieht mittelst einer Polirscheibe von Wallnuß- oder Erlenholze.

Ein Arbeiter nimmt das geschmolzene Metall auf befeuchtetes Papier und leitet es in die Risse und Löcher, während ein anderer mit einem feuchten Lappen es ausbreitet und andrückt. Der Ofen selbst ist 4 Zoll breit und 8 Zoll lang. Er enthält mehrere Schmelztiegel, welche, um die Hitze zu concentriren, mit einem Steine bedeckt werden. Sie wenden dabei einen Blasebalg von besonderer Einrichtung an, den der Arbeiter in Thätigkeit setzt, ohne davon ermüdet zu werden."

Hämmerbares Eisen mit Holzkohlen darzustellen.

Die Catalonische Rennschmiede giebt das einfachste Verfahren an die Hand, hämmerbares Eisen selbst unmittelbar aus den Eisenerzen darzustellen. Diese Rennschmiede erzeugt vortreffliches Eisen und nimmt nur ein kleines Kapital in Anspruch, dagegen weit mehr Holzkohlen, als jede andere Art von Oefen. Jeder Heerd liefert nur wöchentlich eine kleine Quantität Eisen, und zwar entweder geschmeidiges Eisen, oder Stahl, und nicht das gewöhnliche Gußeisen, welches man in Floßöfen und Hochöfen gewinnt.

Fig. 305 giebt einen Durchschnitt des Catalonischen Heerdes, und Fig. 306 den Grundriß desselben.

Die Grube oder der Heerd c enthält in der Regel 16 Zoll in's Quadrat, und ist gegen 2 Fuß tief.

Die Wände r, k, v, des Heerdes sind 18 Zoll tief, mit gußeisernen Platten gefüttert, und das Uebrige mit Holzkohlengestübbe ausgefüllt. In der Wand k (in der sogenannten Schlackenwand) befindet sich das Stichloch, welches zuweilen aufgestochen wird, um die Schlacken abzulassen.

In diesen Oefen schmelzt man die verschiedenen Eisenoxyde, nämlich Sumpferz, Wiesenerz, gelben und rothen Eisenocher, den braunen und rothen Glaskopf und Spatheisenstein. Keins dieser Erze braucht geröstet zu werden, da es weder Schwefel noch Arsenik enthält. Nachdem die Erze zerklopft sind, werden sie mit Holzkohlen gattirt und dann allmälig auf den Heerd gesetzt. Das reducirte Metall sinkt in den untern Theil des Heerdes, wo es durch ein Bette p von Holzkohlengestübbe vor dem Calciniren geschützt wird. Da der untere Theil des Heerdes sich bald mit geschmolzenem Eisen füllt, so fließen die Schlacken durch's Stichloch ab, und sobald das Metall an diesem Loch erscheint, wird die ganze Masse, welche von teigartiger Consistenz ist, herausgenommen, unter den Hammer gebracht und geschmiedet. Manche Erze geben durch die Zerrennfeuerarbeit sogar Stahl.

Die deutsche Zerrennfeuerarbeit ist nur noch bei Steinbach und in der Oberpfalz im Betriebe. Der Heerd (Zerrennheerd) besteht am erstern Orte in einem länglichen Viereck, von 2 Fuß Breite, $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 3 Fuß Tiefe. Dieser wird mit kleinen Reisigkohlen angefüllt, und darauf das kleingepochte Erz geschüttet. Man verbläs't dort einen gelben Spatheisenstein von der Mommel bei Schmalkalden. Beim Schmelzen wird Stocklech zugesetzt, und alle 8 Stunden ein sogenannter Guß erzeugt, der alsdann ausgebrochen, zerschroten, und während dem Schmelzen des neuen Gusses gleich, ohne weitere Um-

schmelzung, ausgeschmiedet wird, welcher etwa 1 Centner Stabeisen giebt. Man verfertigt auch wohl gleich Ambosse, Radschienen u. dgl. daraus, und es soll nach Wille viel Geschmeidigkeit zeigen, nach Stockenström aber schlecht gewirkt oder roh seyn, und bei Platten- und Blechschmieden eine Umschmelzung erfordern. In der Oberpfalz, wo mehrere glückliche Umstände zusammentreffen, erzeugt man ein sehr geschmeidiges Eisen.

Die Französische, oder im Pays de Foix und um Roussillon gebräuchliche Zerrennfeuerarbeit weicht von der vorigen nur wenig ab. Der Heerd ist 1 Fuß hoch, 10 bis 12 Zoll ins Quadrat, ohne Schornstein. Die Formwand ist 25 bis 26 Zoll breit, die Blasewand eben so breit und 3 Fuß hoch; die Aschenwand 28 Zoll breit und 40 Zoll hoch, die Schlackenwand von Eisen, 23 bis 24 Zoll breit und eben so hoch, mit zwei oder drei Löchern über einander, durch welche die Schlacken nach Erfordern abgelassen werden. Alle übrigen Seitenplatten sind von Stein (Granit), und der ganze Heerd ist an jeder Seite unten $1\frac{1}{2}$ Zoll enger, als oben. Der Bodenstein muß zuweilen wöchentlich zweimal erneuert werden. Die Form steht 5 Zoll in den Heerd und liegt 13 bis 14 Zoll über dem Heerdboden, in einer Richtung, daß der Wind denselben 2 Zoll von der Blasewand trifft. Die Größe des Heerdes ist nach dem festgesetzten Maaße der steinernen Bodenplatten verschieden. Auch das Wassergebläse ist stärker, wie bei dem castilianischen Schmelzprocesse.

Bey einem jeden Heerde sind 8 Arbeiter, welche sich in zwei Schichten zu 6 Stunden ablösen.

Der Eisenstein ist ein dunkelrother Glaskopf, welcher bald roh, bald geröstet, und in nußgroßen Stücken geschmolzen wird.

Bei'm Anfange der Arbeit wird der Heerd etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch mit Kohlengestübbe und gegen die Form auf $\frac{2}{3}$ mit reinen Kohlen gefüllt; gegen die Blasewand aber schichtet man Kohlen und Erz, bis das ganze Bette 1 Fuß über den Heerdboden hervorragt. Das Gebläse läßt man in den ersten 3 Stunden langsam, in den übrigen 3 hingegen stark gehen; unterdeß macht man das Erz von der Blasewand los, damit alles einschmelze. Die obersten Schlacken werden durch das Lachthal abgelassen. Sind nach 6 Stunden etwa 10 Centner Erz mit einem fast gleichen Gewicht von Kohlen niedergeschmolzen, so hängt man das Gebläse ab, und die Luppe wird von allen 8 Arbeitern aus dem Heerde auf den Fußboden gezogen, mit hölzernen Schlägeln zusammengeschlagen, und unter dem Hammer in zwei Stücke oder Masselets (Mässeln) getheilt. Das eine von diesen Stücken wird in Kohlenstaub verscharrt, und das andere gleich mit einigen Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Man erhält von einer Schmelze $2\frac{1}{2}$ bis 3 Centner geschmiedetes Eisen.

An einigen Orten braucht man bei der Zerrennfeuerarbeit zwei Heerde, nämlich einen Schmelz- und Reckheerd; in andern Gegenden schmelzt und reckt man in einem Heerde, letzteres unter dem dabei befindlichen Wasserhammer.

In Nordamerika ist dieser Schmelzprozeß in verschiedenen Ge-

genden unter dem Namen Blommery gebräuchlich und wird dort zum Verblasen der Raseneisensteine angewandt. Bei einer Schmiede mit zwei Heerden und einem Hammer kann wöchentlich 1 Tonne oder $7\frac{1}{2}$ Schiffpfund Stabeisen bereitet werden. Indeß hält man dasselbe für schlechter, als das aus Roheisen.

Die Metallklumpen heißen Luppen, welche 2 bis 4 Centner wiegen. In 24 Stunden kann man drei solche Luppen erhalten. Werden Glaskopferze geschmolzen, so consumirt man auf 1 Centner Eisen 7 Centner Holzkohlen, aber nur 3 Centner der letztern, wenn Spatheisenstein geschmolzen wird. Eine einzige Catalonische Rennschmiede giebt aus letzterm Erz wöchentlich 90 Centner Eisen. Die Rennschmieden oder die Catalonische Schmelzarbeit ist indessen nicht mehr so gewöhnlich als sonst, und man stellt lieber geschmeidiges Eisen aus Gußeisen und durch Frischarbeit dar, wozu ebenfalls Holzkohlen angewendet werden.

Das geschmeidige Eisen wird auf dem Continent gewöhnlich aus Roheisen durch mehrmaliges Schmelzen desselben in der Grube eines Schmiedeheerdes gewonnen, der mit dicken, gußeisernen Platten ausgefüttert ist.

Die eine Art der Verfeinerung des Eisens ist das sogenannte Klumpfrischen oder Klumpschmelzen. So nennt man nämlich am Harze eine Art des deutschen Warmfrischens, wobei die Luppe unzertheilt und in einem Klumpen gefrischt wird. Sie war ehedem am Harze allgemein gebräuchlich; weil aber ein etwas stärkerer Eisenverlust oder Abgang dabei unvermeidlich ist, so hat man solche abgelegt und sie nur noch für die Fabrikation des Drahtseil- und Gewehrplatineneisens auf der Königshütte beibehalten, indem sich die Güte des Products dadurch etwas leichter und gewisser auf's Höchste bringen läßt. Auch weicht die Leitung des Windes, so wie die Feuerstellung überhaupt, von der gewöhnlichen etwas ab. Das Frischen selbst geschieht mit großem Fleiße. Der Klumpen wird mehreremale aufgebrochen und eingeschmolzen, als es sonst gewöhnlich ist. Das Schmelzen wird gewöhnlich durch einen und denselben Arbeiter (statt daß bei den übrigen Frischfeuern ihrer drei mit einander wechseln) verrichtet, theils, damit man bei den Folgen einer vernachlässigten Arbeit ihn ausschließlich zur Verantwortung ziehen kann, theils, damit er in beständiger Uebung bleibe und sich besser einarbeiten könne. Die übrigen beiden Leute verrichten dagegen das Schmieden des in diesem Feuer gefrischten Eisens, und jener ruht während dieser Zeit. Das Auswärmen der Luppenstücke geschieht ebenfalls mit dem größten Fleiße; sie erhalten jedesmal eine gleichförmige starke Hitze, damit sich jede unganze, brüchige Stelle unter dem Hammer vollkommen ausschweißen lasse. Hierbei ist denn auch große Aufmerksamkeit nöthig, um das Verbrennen des Eisens zu verhüten, weil dieses um so leichter geschieht, je stärker die Hitze gemacht wird. Nach der ersten Hitze werden die Stücke unter dem Hammer von allen Seiten nur etwas zusammengeschlagen und geschweißt, und erst nach einer zweiten Hitze schmiedet man sie aus.

Dieses Klumpschmelzen kommt mit der schwedischen Butschmiede fast überein. Man nennt es auch hin und wieder die Kleinfrischarbeit, weil dabei oft nur ganz kleine Luppen, etwa von 100 Pfund Roheisen, eingeschmolzen werden, wie z. B. auf dem Eisenwerke Rasselstein bei Neuwied. Das Roheisen ist dort sehr gut, aber der Abgang beträgt doch noch 30 Procent. Auch geht bei dieser Methode viel Zeit, und folglich auch viel an Kohlen verloren, weßhalb solche nicht besonders empfohlen werden kann, obgleich nicht zu leugnen ist, daß ein fleißiger Frischer dabei, besonders, wenn er reines Roheisen zu verarbeiten hat, viel und gutes Stabeisen liefern kann.

Das deutsche Durchbrechfrischen ist dem vorigen ähnlich und weicht nur darin von demselben ab, daß nicht die ganze Metallmasse aus dem Heerd genommen wird, um sie zum zweitenmal zu schmelzen, sondern, daß nur immer eine Portion auf einmal vor's Gebläse gebracht wird, damit die Luft eine größere Wirkung, die Reinigung des Metalls anlangend, hervorbringen möge. Diese Frischmethode wird nicht so häufig angewendet, als die vorige.

Bei'm Kochfrischen, Kaltfrischen oder Rheinischen Frischen wird das Gebläse, sobald der Eisenklumpen geschmolzen ist, gegen den Boden des Heerdtiegels gerichtet. Das Metall wird dann von Schlacken befreit und mit einem Eisenstab umgerührt. Es kocht zuerst auf, und wenn das Gebläse abgeschützt worden ist, erstarrt es zu einer Masse, auf welche man ein wenig Wasser spritzt, um sie abzukühlen. Dann wird der Metallklumpen aus der Heerdvertiefung herausgenommen und wieder vor dem Gebläse geschmolzen, bis er geschmiedet werden kann.

Bei dem Anlauffrischen taucht man einen dicken eisernen Stab (den Anlaufkolben), sobald die Masse geschmolzen ist, in dieselbe ein und läßt eine Portion Eisen anlaufen, die dann unter dem Hammer ausgeschmiedet wird. Dasselbe Verfahren wird mit einem andern kalten Anlaufkolben wiederholt, und nachdem auf diese Weise mehrmals ein Theil des geschmolzenen Eisens weggenommen worden ist, wird der Rückstand als eine einzelne Luppe wie gewöhnlich behandelt.

Die Bergamische Frischmethode, um das Roheisen in geschmeidiges Eisen zu verwandeln, besteht darin, ersteres, sobald es geschmolzen ist, auf die Hüttensohle abfließen zu lassen, welche zuvor mit Frischschlacken von frühern Arbeiten bedeckt worden ist, und es mit Wasser zu besprengen. Es bilden sich dadurch Scheiben, welche aus Metall und Schlacken zusammengesetzt sind. Sie werden zerbrochen und vor dem Gebläse wieder geschmolzen, alsdann in kleinere Platten gegossen, die wieder besonders in demselben Feuer eingeschmolzen und dann unter den Hammer gebracht werden.

In Steyermark gießt man das harte Roheisen in Platten und bratet es alsdann in einem Feuer von kleinen Holzkohlenstücken einige Zeit lang, damit der überflüssige Kohlenstoff ausbrenne. Alsdann werden die Platten auf einem Schmiedeheerde geschmolzen, dessen Tiegel mit feuchtem Holzkohlengestübbe ausgefüttert ist. Der Schmelzer rührt

das geschmolzene Gut bloß um und bringt es nicht vor das Gebläse. So scheint sich das Eisen allmälig von selbst zu verfeinern. Wenn die Luppe erstarrt, wird sie unter den Hammer gebracht, und giebt auf diese Weise vortreffliches Eisen.

Bei der Französischen Frischarbeit, oder dem sogenannten Macerirproceß wird das Roheisen zuerst eingeschmolzen und auf die feuchte Hüttensohle abgelassen, um es in dünne Scheiben zu verwandeln, die gewöhnlich ein weißes und schwammiges Korn haben. Ist das Korn grau, so werden die Scheiben in conische Haufen zusammengestellt und geröstet. Nach diesen Vorbereitungen wird das Metall wiederum auf dem Heerd geschmolzen und alsdann unter den Hammer gebracht.

Die Wallonische Verfeinerungsart des weißen Gußeisens besteht bloß darin, dasselbe unter einer schwachen Schlackendecke zu schmelzen und umzurühren, damit sich das gebildete Kohlensäuregas entbindet. Das Eisen verfeinert sich schnell von selbst und erstarrt zu einer Luppe, die man ausschmieden kann.

Die Wallonische Verfeinerungsart des schwarzen Gußeisens besteht darin, dasselbe zu schmelzen und in einzelnen Portionen mehrmals vor's Gebläse zu bringen, damit der Kohlenstoff verbrennt, und man endlich geschmeidiges Eisen bekommt.

Da man rechnet, daß 1 Theil Eisen bei diesen Feuerarbeiten immer 5 Theile Holzkohlen consumirt, so folgt daraus, daß 106 Theile Eisen mit 2 oder 3 Theilen Kalium verbunden seyn können.

Die kleine Quantität des neuen Metalles kann mit dem Eisen während der verschiedenen Arbeiten, die mit ihm vorgenommen werden, sich verbinden, und man könnte glauben, daß diese Verbindung keine Wirkung auf's Eisen hätte, wenn man nicht wüßte, daß eine eben so kleine Menge Phosphor das Eisen kaltbrüchig, und eine eben so kleine Quantität Schwefel oder Kupfer das Eisen rothbrüchig macht.

Aus Versuchen hat man gefolgert, daß das Kalium in 2 verschiedenen Verhältnissen mit dem Eisen verbunden seyn könne Bei dem kleinsten Antheil Kalium hat das Eisen eine matte weiße Farbe wie Platin; bei dem größten Verhältniß Kalium dagegen ein bräunliches Aussehen und einzelne weiße Puncte.

Das weiße, kaliumhaltige Eisen schmiedet sich warm oder kalt sehr leicht, ist hämmerbarer, als reines Eisen und härtet sich sehr gut, jedoch ohne spröde zu werden, wie der Stahl. Daraus würde sehr wahrscheinlich, daß die kleinen Quantitäten von Kalium, welche sich mit dem Eisen verbinden, wenn es mit Holzkohlen geschmolzen und gefrischt wird, zur Verbesserung desselben beitragen. Dieses ist gerade der Fall bei'm schwedischen Eisen, welches ganz mit Holzkohlen behandelt wird.

Das Eisen, welches sich mit dem größten Antheil Kalium verbunden hat, besitzt nur wenig Zusammenhang; es ist kaltbrüchig und wahrscheinlich sehr spröde, wenn es rothwarm gemacht wird.

Hämmerbares Eisen mit abgeschwefelten Steinkohlen darzustellen.

Nach dem Englischen Verfahren, hämmerbares Eisen darzustellen, wird das Roheisen zuerst auf einer besondern Art von Frischheerd oder im Verfeinerungsfeuer in größere Flossen, als der Hochofen giebt, umgeschmolzen. Der Heerd wird zu diesem Behuf mit Coke gefüllt, letzteres angezündet, und die Gossenstücke, von denen jedes etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. schwer ist, auf das Coke gesetzt. Wenn sie schmelzen, sinkt das flüssige Metall in den Tiegel, wo es 2 Stunden lang, oder öfters noch einmal so lang, dem Gebläs ausgesetzt wird, und wegen der auf seiner Oberfläche schwimmenden Schlacken mit dem Brennmaterial nicht in Berührung steht. Bei dem Abstich ergießt sich das flüssige Metall auf dem Vorheerd in eine im Sande vorgerichtete Leiste und heißt nun Feinmetall. Dieses hat ein sehr weißes Korn, demjenigen des Stahles ähnlich.

Fig. 308 giebt den Grundriß des englischen Anlassungsofens, oder Severberirofens Rührofens, in welchem man das Feinmetall mit Steinkohlen in geschmeidiges Eisen verwandelt.

Fig. 307 giebt den verticalen Durchschnitt des Ofens in der Richtung **.

a, die Thür zum Feuerheerd.

b, der Rost von 3 Fuß in's Gevierte.

c, der Aschenraum.

d, die Flammenbrücke zwischen dem Feuer und dem Schmelzheerd.

e, die Oeffnung, durch welche der Ofen die Beschickung erhält. Sie ist während der Arbeit mit einer gußeisernen Thür verschlossen, die inwendig mit Backsteinwerk ausgefüttert ist und am Ende eines Hebels hängt, wie in dem Harzer Cupoloofen zur Capellation des Silbers. Diese Thür hat am untern Theil eine kleine Oeffnung, durch welche der Arbeiter das Hüttengezähe einführt und welche er nachher mittelst einer kleinern Thür schließt, in welcher sich ein Auge von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser befindet, um den Gang der Arbeit beobachten zu können.

f, das Heerdbette, $4\frac{1}{2}$ Fuß lang und 4 Fuß breit, aus unschmelzbarem Sand bereitet, der auf einer Sohle aus Backsteinmauer aufgehäuft ist.

g, der Rand des Bettes mit mehreren Rinnen, in welchen die Schlacken abfließen.

h, der Tiegel, in welchen die Schlacken abfließen.

i, k, die Oeffnung, durch welche die Schlacken aus dem Ofen abgelassen werden.

l, m, der Schlot, welcher sich 40 bis 50 Fuß über den Ofen erhebt. Der ganze Ofen und Schlot ist mit eisernen Ankern und Krampen fest zusammengebunden.

Um aus dem Feinmetall geschmeidiges Eisen darzustellen, wird der Rührofen (oder Massefofen) zuerst mit Steinkohlen geheitzt, alsdann werden 300 Pfd. Feinmetall auf das Heerdbette aufgesetzt. Die Thür wird verschlossen, und eben so auch die in derselben befindliche kleinere

Thür. Ungefähr in ½ Stunde ist das Feinmetall geschmolzen, und dann führt der Schmelzer durch die kleine Thür eine Eisenstange ein und rührt das geschmolzene Gut, so daß alle Theile desselben der Flamme ausgesetzt werden. Unterdessen schwillt das Metall auf und sprüht glänzende Funken. Wenn das Metall rein wird, heftet es sich in Körnern zusammen, die der Arbeiter vereinigt und kleine Kugeln daraus bildet. Die auf dem Metall schwimmenden Schlacken werden so oft abgelassen, als sich der Tiegel anfüllt. Das auf diese Weise verfeinerte Metall, welches in Gestalt kleiner Kugeln gesammelt worden ist, wird dann um das Bette des Ofens herumgestellt, wo letztere der Wirkung der Flamme ausgesetzt bleiben, bis sie endlich nach und nach herausgenommen und unter den Hammer oder unter's Walzenwerk gebracht werden. Die ganze Arbeit dauert gewöhnlich 1¼ Stunde. Sobald die letzte Kugel herausgenommen ist, wird der Ofen von Neuem beschickt.

Die Walzen, deren man sich meistentheils in England bedient, weil man damit schneller, als unter dem Hammer die rückständigen Schlacken aus dem Eisen ausquetschen und letzteres endlich in Stangen verwandeln kann, sind mit Riefen von verschiedener Breite versehen. Das erste Paar Walzen hat 4 solche Riefen, und die Luppe passirt eine dieser Riefen nach der andern. Nachher werden diese Luppen in einem andern Reverberirofen mit flacherm Heerd erhitzt und gehen durch ein anderes Paar Walzen mit 6 Riefen von verschiedener Breite, worauf das Eisen in den Handel übergeht. Gehämmertes Stabeisen soll übrigens besser seyn, als gewalztes Eisen.

Bei dieser Art der Verfeinerung geben 4 Ctr Roheisen 3 Ctr. Stabeisen, und jedes Pfd. des letztern verursacht eine Consumtion von 6,6 Pfd. Steinkohlen. Und rechnet man noch dazu die Quantität Steinkohlen oder Coke, welche zum Schmelzen des Roheisens erforderlich war, so ergiebt sich, daß jedes Pfd. dieses Stabeisens 10 Pfd. Steinkohlen consumirt hat.

Das mit Coke dargestellte Eisen wird für gröbere Gegenstände benutzt, wo es nicht bei einem kleinen Volumen auf große Stärke des Materials ankommt. Der Preis desselben ist gewöhnlich um den vierten Theil geringer, als derjenige des mit Holzkohlen dargestellten Eisens.

Loth für Eisen.

Wenn die Feilspähne des weichen Gußeisens in einem Schmelztiegel mit Borax geschmolzen werden, den man vorher calcinirt hat, um ihn wasserleer zu machen, so erhält man ein hartes glänzendes pechschwarzes Loth, welches aus Boraxglas besteht, das mit Eisen schwarz gefärbt ist.

Hat man auf den innern Verbindungspunct oder auf die übergreifenden Kanten von dünnem Weißblech Salmiak gebracht, so pflegt man mit diesem schwarzen Loth, nachdem es gepülvert worden, eine kurze Stelle des Verbindungspunctes zu bestreuen, es über einem hellen Schmiedefeuer in Fluß zu bringen und die gelöthete Stelle auf

dem Ambos mit einem leichten Hammer so lange rasch zu schlagen, als es die Wärme erlaubt. Hierauf streut man das gepülverte Loth auf die angränzende Stelle und fährt so fort, bis alle Verbindungspuncte gelöthet sind.

Ein anderres Verfahren besteht darin, daß man 5 Unzen Borax in einem irdenen Schmelztiegel schmelzt, alsdann eine halbe Unze Salmiak zusetzt und die geschmolzene Substanz auf ein eisernes Blech gießt. Nachdem sie erkaltet ist, hat sie ein glasartiges Aussehen, wird gepülvert und mit einer gleichen Quantität von ungelöschtem Kalk vermischt

Hat man Eisen oder Stahl rothwarm gemacht, so streut man ein wenig dieses Pulvers auf die Oberfläche, und es wird wie Siegellack zerschmelzen. Das Eisen oder der Stahl wird alsdann wieder erhitzt, aber noch lange nicht bis zur gewöhnlichen Schweißhitze, alsdann auf den Ambos gebracht und gehämmert, bis sich die zu verbindenden Oberflächen vollkommen vereinigt haben.

Natürlicher oder deutscher Stahl.

Dieser Stahl ist unter allen drei Sorten am unreinsten, ungleichmäßigsten und äußerst verschiedenartig; jedoch ist er beträchtlich wohlfeiler, besitzt auch die Eigenthümlichkeit, sich leicht mit Eisen oder mit Stahl schweißen zu lassen, und außerdem noch einige andere Eigenschaften, weßhalb man ihm häufig vor den beiden andern Stahlsorten den Vorzug giebt.

Er hat ein ungleichmäßiges Korn, welches manchmal sogar faserig ist. Seine Farbe ist gewöhnlich blau; er schmiedet sich leicht, verlangt eine starke Härthitze und nimmt alsdann nur eine mittlere Härte an. Wenn man ihn mehrmals schmiedet, so geht er dennoch nicht so leicht in Eisen über, als die andern Sorten.

Es giebt noch Unterarten dieses Stahles, die man aus Gußeisen oder auch gleich aus den Erzen gewinnt.

Der aus Gußeisen bereitete Stahl wird in den Raffinirhütten hergestellt, führt den allgemeinen Namen Schmelzstahl (furnace steel); und derjenige, welcher nur einmal auf dem Stahlheerd behandelt worden ist, führt den Namen Rohstahl (rough steel) und ist häufig nur sehr ungleichmäßig in Stahl verwandelt. Beide Varietäten werden in Stäbe gereckt, dann gehärtet und in Stücke zerbrochen.

In manchen Stahlhütten werden diese Stücke, je nach dem Aussehen ihres Kornes und ihrer Fasern sortirt, alsdann mehrere Stäbe von derselben oder verschiedener Qualität in ein Bündel vereinigt, zusammengeschweißt und ausgereckt. Dieser Stahl heißt in England doppeltmarkirt. Die Stäbe dieses Stahls werden manchmal mehrmals zusammengebogen, zusammengeschmiedet und abermals ausgereckt, worauf sie die Benennung dreimal markirter Stahl erhalten. Dieser Stahl ist im hohen Grad elastisch, dabei besser und theurer, als der vorige.

Das beste Gußeisen zur Verfertigurg des natürlichen Stahles ist dasjenige, welches aus Glaskopferzen oder Spatheisenstein ausgebracht wird. Wenn es Braunstein enthält, so soll es sich für diesen Zweck

noch besser eignen. Es muß eine graue Farbe haben, denn weißes Gußeisen giebt keinen Stahl, man müßte denn zur Vermehrung seines Kohlenstoffs das geschmolzene Metall mit einem langen Eisenstab umrühren und es lange flüssig erhalten, damit es von dem Ofenfutter Kohlenstoff aufnimmt, oder man müßte es mit dunkelfarbigem Eisen schmelzen. Schwarzes Gußeisen giebt einen schlechten spröden Stahl, wenn nicht der überschüssige Kohlenstaub desselben verbrannt, oder wenn es nicht mit Frischschlacken vermischt wird.

Um das Gußeisen in Stahl zu verwandeln, wird es in Gebläsöfen geschmolzen und fast eben so behandelt, als ob man Stabeisen daraus verfertigen wollte; nur wendet man dabei ein schwächeres Gebläs an, und der Formrüssel wird nicht auf die Oberfläche des geschmolzenen Metalles, sondern ziemlich horizontal gerichtet; auch bedeckt man das geschmolzene Metall mit Schlacken und beunruhigt es nicht durch Umrühren. Wenn man das Eisen für hinlänglich verfeinert hält, läßt man es erstarren, zieht es aus dem Ofen und bringt es unter den Hammer. Nachdem dieser natürliche Stahl vollendet ist, pflegt man gegen das Ende der Arbeit immer einige oder mehrere Stahlluppen vom Heerde zu nehmen und sie wegen ihrer Härte zu allerhand landwirthschaftlichen Werkzeugen zu verarbeiten.

Natürlicher Stahl wird auch manchmal in kleinen Gebläsöfen durch Schmelzung aus den oben erwähnten Erzen sogleich bereitet. Da dieses Verfahren häufig in Catalonien angewendet wird, so bezeichnet man es mit dem Namen Catalonische Frischarbeit. Dergleichen Stahl eignet sich besonders gut für Pflüge und ähnliche Werkzeuge; der dreimal markirte für Federn und Säbelklingen.

Derjenige ist der beste natürliche Stahl, welcher der dichteste ist, die größte Härte sich geben läßt und nicht spröde wird. Sein Korn muß sehr fein und gleichmäßig seyn, er muß sich schmieden und schweißen lassen, ohne zu brechen oder zu zersplittern, und endlich muß er auch den Hammer gut vertragen können, ohne seine Natur zu verändern.

Der natürliche Stahl hat in der Regel den Fehler, daß er Theile enthält, welche noch aus Gußeisen bestehen und nicht in Stahl verwandelt sind. Manchmal ist seine Oberfläche mit kleinen Löchern bedeckt; aber dieß scheint bloß zufällig zu seyn und davon herzurühren, daß man ihn in einem zu starken Feuer behandelt hat. Um diese Mängel zu verbessern, schweißt man Bündel dieses Stahles zusammen.

Der geschätzteste natürliche Stahl, der in Deutschland bereitet wird, ist der Steyermärkische. Man verkauft ihn gewöhnlich in Kästen oder Fässern von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Länge. Er hat ein gleichmäßiges, dichtes und feines Korn, aber wenn man ihn nicht polirt, so bemerkt man Fasern, Schlacken und Fäden, von denen nicht einmal dieser Stahl frei ist. Wenn man ihn zerbricht, so findet man manchmal auf der Mitte der Bruchfläche einen gelben, hochgelben oder blauen Fleck, den man die Rose nennt. Stahlstäbe, in welchen dieser Fleck vorkommt, heißen Rosenstahl, auch wohl Kernstahl. Man ist der Meinung gewesen, daß diese Rose ein Zeichen der Güte sey

un hat sie deßhalb nachzuahmen versucht, aber bei'm Lichte betrachtet ist diese Rose nur ein Fehler, denn man findet sie bloß an der Stelle, wo der Stahl am leichtesten bricht. In Deutschland macht man Feilen und die beste Sorte von Instrumenten aus diesem Stahl. Die geeignete Farbe zum Härten desselben ist die Kirschrothglühhitze.

Die nächste geschätzte Stahlsorte, die eigentlich ganz speciell mit dem Namen Deutscher Stahl bezeichnet wird, ist der Brückenstahl oder das Brückenzeug. Er ist nicht so gut als der vorige und wird in 10 bis 12 Fuß langen Stangen oder in 3 Fuß langen Tonnen versandt. Er ist mit 7 Sternen, die einen Kreis bilden, oder mit einem Anker bezeichnet, und wird noch häufiger, als der andere verbraucht.

Es giebt auch einen Stahl in Deutschland, welcher den Namen Cöllnischer Stahl führt. Man reckt ihn zu Stangen von 3,5 Zoll Länge, 1,25 Zoll Breite und 0,75 Zoll Dicke aus. Eine andere Sorte heißt Solinger Stahl. Ungarischer Stahl ist mit einem Eichenblatte bezeichnet und wird in Bündeln von 4 oder 6 Stangen verkauft, die mit eisernen Bändern zusammengebunden sind. Die Stangen sind von verschiedener Größe, aber 1,25 Zoll in's Gevierte.

Die Franzosen haben auch lange Zeit natürlichen Stahl bereitet, aber erst neuerdings angefangen, die Qualität desselben zu verbessern und darin mit den Deutschen zu wetteifern. Die besten Französischen Stahlhütten findet man zu Rives im Departement der Isère. Man verarbeitet ihn zu großen schneidenden Instrumenten und könnte ihn auch vielleicht zu den feinsten Artikeln dieser Art benutzen. Der Stahl von Berardière wird zu allen Arten von Federn und auch zu Küraſſen benutzt, die man gewöhnlich aus Eisen macht; jedoch sind Küraſſe aus diesem Stahl, wenn sie gut geschmiedet worden sind, eben so wohlfeil, eben so leicht, aber viel undurchdringlicher, als jene aus Eisen. Der natürliche Stahl von La Hutte im Departement der Vogesen giebt ganz vortreffliche Sägen. Guter natürlicher Stahl wird auch zu Neronville im Departement Nièvre bereitet und in Stangen von 6 bis 7 Zoll Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll in's Gevierte, die mit N bezeichnet sind, verkauft.

Fig. 309 giebt den Grundriß des Stahlheerdes auf der Königshütte, auf welchem aus Roheisen natürlicher Stahl bereitet wird.

Fig. 310 ist der Vertical-Durchschnitt in der Linie t u; und

Fig. 311 ein anderer Vertical-Durchschnitt in der Linie y z. Dieser Heerd steht unter einem Schlot oder Schornsteinmantel wie gewöhnlich.

a eine Platte aus feuerbeständigem Sandstein, welche das Bodenblatt des Heerdes bildet.

b ein Raum, welcher mit befeuchteten kleinen Holzkohlenstücken ausgefüllt ist. Unter denselben ist eine Schicht Thon festgestoßen.

d eine gußeiserne Platte, welche die eine Seite des Heerdes bildet.

f eine andere gußeiserne Platte, welche die Windseite bildet.

g eine gußeiserne Platte, an der Formseite. Die Grube an der

Hinterwand d ist nur $5\frac{1}{2}$ Zoll tief, aber an der Vorderwand und an der Seite f 18 Zoll tief. An der Hinterwand ist sie nämlich mit trockener Holzkohle bis zur Höhe von f ausgefüllt.

i das Stichloch, durch welches die Schlacken während der Arbeit abfließen, und durch welches die Stahlluppe, nachdem sie vollendet ist, emporgehoben wird.

k l m n sind gußeiserne Gossenstücke, mit welchen die Arbeitsseite aufgeführt ist.

o die Hüttensohle.

p eine kupferne Form, welche $4\frac{1}{2}$ Zoll über dem Bodenblatte a liegt und eine Neigung gegen dasselbe von 5 Grad hat. Der Rüssel reicht 4 Zoll weit in's Feuer. Die Oeffnung desselben ist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und 1 Zoll hoch.

q die Düsen zweier Bälge, jede von 1 Zoll Durchmesser.

Natürlicher oder deutscher Stahl nimmt weder eine gute Politur, noch eine gute Härte an, denn er ist sich nicht in allen Theilen vollkommen gleich und besteht an manchen Stellen nur aus Eisen, welches eben in Stahl übergehen will; er läßt sich aber sehr leicht schmieden und zusammenschweißen.

Der Stahl, welcher aus Bombay kommt und unter dem Namen Wootz oder indischer Stahl bekannt ist, gehört ebenfalls zum natürlichen Stahl; denn man bereitet ihn durch Schmelzen der Erze in Schmelztöpfen, von denen mehrere in denselben Gebläsofen gesetzt werden. Diese Stahlsorte zeichnet sich durch das prächtige Geäder aus, welches man an Instrumenten, zu welchen derselbe verarbeitet ist, bemerkt, wenn sie polirt werden. Sie sehen alsdann aus, als ob sie aus zusammengeschweißtem und mehrmals zusammengedrehten Eisen und Stahl beständen. Dieses geäderte Aussehen ist den Schwertfegern schon seit langer Zeit bekannt. Zuerst kam es an den sogenannten Damascenerklingen vor und erhielt deßhalb den Namen Damast. Man verfertigte auch gewebte Zeuge, die wegen eines ähnlichen Aussehens ebenfalls Damast genannt wurden. Der Damast des Wootz-Stahles kann übrigens nicht von einer mechanischen Mischung des Eisens und Stahles herrühren, da er dieses Aussehen behält, selbst wenn man ihn der Schmelzung unterwirft.

Breant ist der Meinung, daß der Indische oder Damascener-Stahl einen größern Antheil Kohlenstoff, als der Europäische enthalte; daß durch langsames Verkühlen eine Art von Scheidung stattfinde und folglich 2 besondere Crystallisationen, nämlich bei'm reinen Stahl und bei dem mit Kohlenstoff gesättigten. Reiner Stahl crystallisirt nicht, und wenn auch durch Vermischung mit Eisen der Damast sich einstellt, so ist er doch weiß und sehr schwach. Nur dann entsteht der Damast, wenn der Kohlenstoff in größerer Quantität anwesend ist, als im Stahl, so daß ein Theil der Masse sich im Zustande des Gußeisens befindet. Um diesen Damast hervorzubringen, muß man diesen Stahl langsam abkühlen und dann in gesäuertes Wasser werfen. Indem dieses nämlich auf den Stahl wirkt und denselben schwärzt, wird die Crystallisation sichtbar.

Sehr dunkelgraues Gußeisen wurde gekörnt mit einem gleichen Gewicht von demselben Eisen, welches vorher calcinirt worden war, geschmolzen und gab einen herrlichen Damascener-Stahl zu Säbelklingen. Man erhielt auch Damascener-Stahl, wenn man 100 Theile Weicheisen mit 2 Theilen Lampenschwarz zusammenschmolz.

Der Stahl wird auch damascirt, wenn man ihn mit einem sehr kleinen Zusatz von Silber, Chrom und andern Metallen schmelzt, wie Faraday beschrieben hat.

Blasenstahl.

Durch Cämentiren wird das Eisen in Blasenstahl verwandelt.

Die Oefen zu Sheffield, in welchen Stahl bereitet wird, sind nach Collier conische Gebäude. In der Mitte derselben sind 2 Kästen aus Backsteinen oder feuerbeständigem Stein gemauert, welche 4 Tonnen Stabeisen fassen können. Unter denselben ist ein langer Rost für's Feuer.

Ein verticaler Durchschnitt und ein Grundriß dieses Ofens ist Fig. 312 und 313 gegeben.

c ist die äußere kegelförmige Schlotmauer, die sehr dauerhaft aus feuerfesten Mauersteinen oder gebrannten Ziegeln aufgeführt ist. Da dieser Windofen einen starken Zug haben muß, so muß die Mauer wenigstens 40—50 Fuß hoch seyn, und um die Hitze zu verstärken, wird gewöhnlich am Obertheile des Kegels noch ein cylindrischer Schlot aufgesetzt. Der Untersatz des Kegels (der Ofenstock), welcher letztere eine beliebige Stärke haben kann, wird entweder viereckig oder achteckig gebaut, so daß der ganze Ofen von Außen das Ansehen eines Kegels erhält, der unten in ein viereckiges oder achteckiges Prisma zugeschnitten ist, und da, wo jede der Seitenflächen des Prisma den Kegel schneidet, die parabelförmige Krümmung zeigt.

Innerhalb des Kegels befindet sich nun der eigentliche Cämentirofen, mit einem Gewölbe aus gebrannten Ziegeln oder ungemein feuerbeständigen Steinen versehen.

d Fig. 312 zeigt den Dom des Gewölbes und e die senkrechten Wände desselben. Der Raum zwischen diesen und der äußern Mauer ist mit Sand, Schutt und Gestübbe ausgefüllt. a b, die zwei Cämentirkisten, in welchen das in Stahl zu verwandelnde Eisen liegt. Der zwischen ihnen befindliche Raum ist etwa 1 Fuß weit, und der Rost befindet sich gerade darunter. Die Kisten stehen auf einigen isolirten Reihen von Backsteinen, zwischen denen sich die sogenannten Feuercanäle befinden, durch welche die Flamme unter den Kisten spielt. Diese sind auf gleiche Weise von den stehenden Wänden des Domes aus und gegeneinander durch wenige isolirte Steine gestützt, die eine solche Lage haben, daß sie den Zutritt der Gluth zu den Kisten so wenig als möglich hemmen. Die gegen einander gerichteten Wände beider Kisten werden durch kleine steinerne Pfeiler von einander geschieden, die gleichfalls Oeffnungen haben, damit die Flamme durchdringen kann.

Der Dom hat zehn Züge oder kurze Rauchfänge (sogenannte Pfeifen) g, durch welche der Rauch in den großen Schlotkegel abzieht. An der Vorderseite des Ofens befinden sich Oeffnungen oder Thüren,

durch welche sich der Mann begiebt, welcher das Eisen in den Ofen einsetzt und herausholt. Ehe man den Ofen aber angehen läßt, werden diese Thüren mit gebrannten Ziegeln und Thon ausgesetzt. An dem Ende jeder Kiste befinden sich kleine Oeffnungen, durch welche man 2 bis 3 von den Eisenstangen hervorstehen läßt. Während des Cämentirens kann man dann durch Herausnehmen eines losen Steines aus der Außenmauer zu diesen Stangen gelangen und dieselben herausziehen, ohne den Proceß weiter zu stören. Die Löcher müssen sich ziemlich in der Mitte der Kisten befinden, damit man nach der Probe um so sicherer den Zustand der übrigen Stangen beurtheilen kann.

h in dem Durchschnitt Fig. 312 ist der Rost, der aus Stangen besteht, die über dem Aschenfall i liegen, und zu denen die atmosphärische Luft freien Zutrit hat, damit die Verbrennung durch gehörigen Zug unterstützt werde. Nach dem Aschenfall hinunter müssen Stufen gehen, damit der Knappe untersuchen kann, ob das Feuer über den ganzen Rost gleich heftig ist, und wenn er irgend eine weniger blendende Stelle bemerkt, so fährt er an dieser mit einem langen eisernen Schürhaken zwischen die Roststangen und öffnet der Luft einen Durchzug. Das Schürloch ist an beiden Enden offen und ohne Thür; der Rost befindet sich ungefähr in demselben Niveau mit dem Fußboden des vor dem Ofen befindlichen Eisenmagazins, und der Ofenknappe schüttet die an den Enden desselben befindliche Oeffnung mit Kohlen zu. Diese bilden eine sehr einfache und zweckmäßige Thür, und wenn der Ofen frischer Feurung bedarf, so wird ein Theil von dem Kohlenhaufen mit einer Krücke hinuntergeschoben, und vorne wieder neu aufgeschüttet, damit bloß die Luft in den Ofen eintreten kann, welche aufwärts durch den Rost und das brennende Material streicht.

Die feuerfesten Steine, aus welchen alle diejenigen Theile des Ofens, welche starker Hitze ausgesetzt sind, erbaut werden, haut man erst ziemlich passend zu und schleift sie dann zusammen, so daß sie äußerst genau aneinander schließen. Sie werden mit geschlämmtem feuerbeständigen Thon, den man mit Wasser anrührt, zusammengesetzt und verstrichen. Zu diesem Zweck eignet sich kein Thon besser, als der von Stourbridge in Staffordshire, aus welchem die berühmten Stourbridger Tiegel gemacht werden. Indeß erhält man auch vortrefflichen von Birkin-lane bei Chesterfield. Wenn der Ofen einmal gedient hat, so wird dieser Thon so hart, wie Stein. Er schmilzt und verglas't auch bei der stärksten Hitze weit weniger, als irgend ein anderer bekannter Kitt oder Mörtel.

Die aus den, auf dem Rost liegenden Kohlen aufsteigende Flamme schlägt zwischen den Kisten durch das Gewölbe des Domes und wird von diesem gegen die Kisten reverberirt, worauf sie durch die Züge g entweicht. Auf diese Weise werden alle Theile der Kisten ziemlich gleichförmig erhitzt, worauf viel ankommt. Um zu erfahren, ob die Cämentation vollbracht ist, werden ein paar von den Stangen, die, wie gesagt, aus den Kisten hervorstehen, herausgenommen und untersucht.

Die auf der Oberfläche des Stahls entstehenden und von Kohlenoxyd herrührenden Blasen dienen in der Regel dazu, um zu be-

stimmen, ob das Metall hinlänglich cämentirt ist; allein dieß Merkmal ist häufig unzuverlässig, und die Größe der Blasen mag sich wohl mehr nach dem Hitzgrade richten, welchem der Stahl ausgesetzt gewesen, als von irgend einer andern Ursache abhängen.

Man braucht in der Regel 7 Tage und 7 Nächte, um im Cämentirofen Eisen in Stahl zu verwandeln, und eben so lange muß die allmälige Verkühlung des Stahles im Ofen dauern. Wenn man den Stahl aus der Cämentirkiste nimmt, so findet man dessen Oberfläche mit Blasen bedeckt, so wie er denn auch auf dem Bruch eine Menge Zellen zeigt; deßhalb heißt er Blasenstahl.

Sollen die Stangen zu kleinen Artikeln verarbeitet werden, so werden sie unter dem Hammer ausgereckt, so daß sie $\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll dick bleiben.

Das beste schwedische Eisen zu Blasenstahl ist dasjenige von Oeregrund und Dannemora. Die Einfuhr des schwedischen Eisens, Stangeneisens, ist ausschließlich in den Händen von 3 oder 4 britischen Handlungshäusern, welche mit den Oeregrunds- oder Dannemora-Werken in Schweden in Contract stehen. Was davon nach Sheffield kommt, geht über Hull und wird in drei Hauptqualitäten unterschieden. Die First Quality hat folgende Unterabtheilungen, die nach ihren Marken benannt werden: O O Double Bulletmark ist die allerbeste Sorte; P. L. mark; G. L. mark; Hoop L. mark; d. i. der Buchstabe L in der Mitte eines Cirkels. Zur Second Quality gehören: Gridiron mark; W. and crowns; Hoop S. Die Third Quality führt alle übrigen Marken als: W. F; Stenbuck; Boothook u. s. w. Die erste Qualität wird mit 38 bis 40 Pf. Sterl. per Tonne, und die übrigen mit 25—32 bezahlt. — Das russische Eisen ist weit geringer, als Third Quality des schwedischen, und hat ebenfalls drei Unterabtheilungen, nämlich: C. C. N. D, First Old Sable, ist das beste und wird am meisten eingeführt. P. D. S., Second Old Sable; Third New Sable, von sehr verschiedenem Werth, zu 1 bis 3 Pf. Sterl. die Tonne.

Der Stahl, welcher beim Cämentiren mit großen Blasen sich bedeckt, ist von harter Qualität und wird zu Feilen, Rasirmessern und einigen andern Werkzeugen benutzt. Der mit kleinen Blasen bedeckte ist dagegen mild und eignet sich deßhalb zu Sägen, Säbelklingen, Federn und ähnlichen Artikeln.

Indem das Eisen in milden Blasenstahl verwandelt wird, gewinnt der Centner 4 Unzen an Gewicht; aber 12 Unzen, wenn es in harten Blasenstahl verwandelt wird. Setzt man das Cämentiren noch weiter fort, so erhält man wieder Roheisen.

In manchen Stahlhüten schichtet man die Stahlstangen mit einer Mischung von 4 Pfd. Holzkohlenpulver, 4 Pfd. Holzruß, 4 Pfd. Holzasche und 3 Pfo. Kochsalz.

Der Blasenstahl nimmt eine bessere Politur an und eine vorzüglichere Härte, als der natürliche oder deutsche Stahl, ist jedoch nicht in allen Theilen so gleichmäßig und läßt sich auch nicht so leicht schmieden oder schweißen.

Der deutsche Stahl läßt sich auf die Weise nachahmen, daß man die Stangen des Blasenstahls in kleine Stücken zerbricht, eine Menge derselben in einem Ofen zusammenschweißt und 18 Zoll lang ausreckt, dann wieder doppelt zusammenlegt und nochmals schweißt. Endlich wird dieser Stahl zu der Länge und Stärke ausgereckt, wie man ihn braucht. Die Engländer nennen ihn shear steel und er ist besser, als der gemeine gereckte Stahl.

Gußstahl.

Blasenstahl von der geeigneten Qualität, entweder hart oder mild, wird auf die Weise in Gußstahl verwandelt, daß man ihn in kleine Stücke zerbricht, in einen schwarzen Schmelztiegel thut und mit einer Mischung von ungelöschtem Kalk und gepülvertem grünen Bouteillenglas bedeckt, damit die Luft nicht auf den Stahl wirken könne, während er im Fluß ist. Einige Fabricanten halten es jedoch für besser, den Schmelztiegel bloß zu bedecken und 6 oder 7 Stunden lang in die hohe Gluth eines Schmelzofens zu setzen. Alsdann wird der Stahl in Barren gegossen.

Dieser Stahl ist durch und durch vollkommen gleichförmig und nimmt eine schöne Politur an, läßt sich aber äußerst schwierig mit Eisen oder mit Gußstahl schweißen oder zusammenschmieden.

Um ihn zu schmieden, muß man ihn erst im Feuer anlassen und dann langsam hämmern, bis er derb wird. Dann wird er mit rascherem Hammerschlag bearbeitet. Der Gußstahl darf nie stärker erhitzt werden, als gerade zum Schmieden desselben erforderlich ist, sonst zerstiebt er unter dem Hammer, wie Sand.

Sir F. Frankland hat in den Trans. of the Royal Society ein Verfahren bekannt gemacht, Gußstahl und hämmerbares Eisen zusammenzuschweißen. Er erwärmt nämlich das Eisen, bis es hämmerbar wird, und macht den Stahl weißglühend. Aus den angestellten Versuchen scheint sich indessen zu ergeben, daß nur weicher Gußstahl, der wenig besser, als gemeiner Stahl ist, sich mit Eisen schweißen läßt. Reinen Gußstahl kann man nicht schweißen; denn bei dem von F. Frankland angegebenen Wärmegrade schmilzt entweder der beste Gußstahl, oder verträgt doch den Hammer nicht.

Hr. Molard hat bemerkt, daß, wenn Säbelklingen aus Gußstahl gehörig gehärtet und dann in Eisenfeilspänen cämentirt werden, um ihre Oberfläche in den Zustand des Eisens zurückzuführen, sie die Eigenschaft erlangen, selbst Eisen zu zerschneiden, ohne ihre Schärfe zu verlieren.

Gehärtet wird der Stahl, indem man ihn wieder in's Feuer bringt. Ist z. B. das zu härtende Instrument ein Rasirmesser aus Gußstahl, so reibt man es erstlich auf einem Sandsteine bis es Glanz bekommt, hält alsdann den Rücken über's Feuer, und in kurzer Zeit wird die Schärfe eine helle strohgelbe Farbe bekommen, während der Rücken blau ist. Die strohgelbe Farbe zeigt die gehörige Härte für Rasirmesser, Grabstichel oder Federmesser an. Die Art von Messern, welche die Engländer spring knives nennen, verlangen eine dunkelbraune, Scheeren eine hellbraune, Gabeln oder Tischmesser eine

blaue Farbe. Letztere Farbe bezeichnet auch die gehörige Härte für Säbel, Uhrfedern oder alle Gegenstände, bei welchen Elasticität erforderlich ist. Die Federmesserklingen werden mit Oel bestrichen, ehe sie in's Härtfeuer kommen.

Feine schneidende Instrumente härtet man jetzt meistentheils durch Eintauchen in heißes Oel, dessen Temperatur mit einem Thermometer bestimmt wird. Und einige neuere Versuche haben dargethan, daß für gewisse Zwecke der Stahl schon hinlänglich gehärtet ist, ehe er noch den Wärmegrad erreicht hat, der irgend eine Veränderung der Farbe zur Folge hat, ja, daß man ihm schon die nöthige Härte durch einen Wärmegrad verleihen könne, welcher demjenigen des kochenden Wassers gleich kommt.

Setzhärten, Einsetzhärten, Oberflächenhärten.

Die Oberfläche aus Eisen gefertigter Instrumente wird häufig in Stahl verwandelt, damit letztere eine gute Politur und eine gute Schneide annehmen.

Diese Art des Härtens wird dadurch bewirkt, daß man die Instrumente in einem Feuer, welches durch ausgesiebte Steinkohlenstückchen oder durch Holzkohlen genährt wird, erhitzt. Bedient man sich ersteres Brennmateriales, so muß man eine Quantität altes Leder oder Knochen im Feuer verbrennen, um dem Metall Kohlenstoff zuzuführen. Die Gluth des Feuers erhält durch ein paar Bälge den gehörigen Grad, und die ganze Arbeit ist gewöhnlich in 1 Stunde vollendet.

Das Verfahren des Oberflächenhärtens läuft in der That auf denselben Proceß hinaus, durch welchen Eisen in Stahl verwandelt wird, nur dauert es nicht so lange, indem nur die Oberfläche des Artikels mit Kohlenstoff gesättigt wird.

Es sind einige Versuche gemacht worden, dem Gußeisen durch diese Art des Härtens das Gefüge und die Geschmeidigkeit des Stahles zu geben; sie haben indessen kein glückliches Resultat gehabt. Man hat aus Gußeisen Tischmesser- und Federmesserklingen gemacht, sie auf diese Weise gehärtet und dann abgeschmirgelt. Sie besaßen zwar ein sehr schönes Aussehen, verloren aber bald ihre Politur, auch brach die Schneide aus. Gewöhnliche Tischmesser werden noch häufig auf diese Weise verfertigt.

Die Setzhärtung, welche von den Franzosen auch Pakethärten, Härtung im Paket, trempe en paquet, genannt wird, ist zu Raspeln und Feilen zu empfehlen, aber für alles schneidende Zeug ist sie durchaus unanwendbar. Die Stoffe, womit man den Stahl umgiebt und einsetzt, können nicht eher wirken, als bis der Stahl überwarm oder so ausgedehnt ist, daß er spröde mit grobem Korn wird, welches für die Schärfe im Schneiden nicht taugt. Dadurch werden z. B. viele Scheeren verdorben; denn, um dem eisernen Theile eine höhere Politur geben zu können, unterwirft der Meister die ganze Scheere der Setzhärtung, wodurch zwar das Eisen hart, die stählerne Schneide aber verdorben wird. Feilen und Raspeln, so wie

stählerne Knöpfe, lassen sich noch wohl am besten auf diese Art härten. Letztere werden mit einem Cämentpulver aus 2 Theilen gebrannten Schuhsohlen und 1 Theil gebrannten Ochsenklauen gehärtet. Ehe die Knöpfe in gedachter Masse in einen eisernen Kasten (den Härtkasten) 2 bis 3 Stunden in's Feuer gesetzt werden, wird jede Knopfplatte dergestalt in eine von Lehm oder Thon und Ochsenblut vermengte Masse gesetzt, so daß der Rand von der Masse bedeckt wird, und folglich nur die äußerste Fläche von der Platte in die Augen fällt. Alsdann werden die Knöpfe in kaltem Wasser abgekühlt.

Das Emailliren der eisernen Gefäße.

Man hat allgemein geglaubt, daß unter allen Metallen das Eisen am wenigsten geeignet sey, sich mit irgend einer Art von Glas oder Schmelz überziehen zu lassen. Dieses ist allerdings so weit wahr, daß das Eisen den gewöhnlichen Emaillirungsproceß nicht gut verträgt, weil, wenn es zu oft in's Feuer gebracht und wieder herausgenommen wird, ein Glühspan sich ablöst und auch Schmelz zugleich mit wegnimmt.

Der berühmte Rinmann hat sich besonders um die Kunst, das Eisen mit Emaille zu überziehen, sehr verdient gemacht und unter andern einen solchen Ueberzug erfunden, welcher sehr haltbar ist und den schnellsten Wechsel der größten Hitze und Kälte ohne Nachtheil ertragen kann. Er nahm 9 Theile Mennige, 6 Theile Flintglas, 2 Theile gereinigte Perlasche, 2 Theile gereinigten Salpeter und 1 Theil Borax, pülverte diese Substanzen sehr fein und rieb sie unter einander. Diese Mischung kam in einen großen Schmelztiegel, so daß sie denselben zur Hälfte füllte, und wurde zu einem hellen und dichten Glas geschmolzen. Dieses Glas wurde mit Wasser abgerieben, und damit ein eisernes Gefäß auf beiden Seiten überzogen, alsdann in einem Ofen unter einer Muffel allmälig erhitzt. Die Emaille schmolz sehr leicht binnen $\frac{1}{2}$ Minute, hatte ein glänzendes Aussehen, und das Gefäß war ganz und gar mit einer schönen schwarzen Farbe überzogen.

Er schmelzte ferner eine Mischung von 12 Theilen Flintglas, 18 Theilen Mennige, 4 Theilen Perlasche, 4 Theilen Salpeter, 2 Theilen Borax, 3 Theilen Zinn-Oxyd, welches durch Calciniren mit Kochsalz präparirt worden war, und $\frac{1}{8}$ Theil Kobaltkalk zusammen und erhielt ein Glas von hellblauer Farbe. Wenn dieses mit Wasser abgerieben und auf kleine eiserne Schaalen oder Theetassen aufgetragen wurde, so erhielt man mittelst eines scharfen Feuers in einem Muffelofen einen glatten, gleichförmigen und perlfarbenen Schmelz.

Rinmann machte viele Versuche mit oben genannten Ingredienzien, die er in verschiedenen Verhältnissen mischte und auch das Zinn-Oxyd wegließ, aber keiner gelang besser, als der eben beschriebene.

Die neueste Verfahrungsart, das Eisen mit Emaille zu überziehen, ist von Herrn Schweighäuser in Straßburg angegeben:

Man fängt damit an, das Eisen, welches emaillirt werden soll, sorgfältig zu reinigen, ohne es jedoch zu poliren; es ist hinrei-

chend, den kalkigen Ueberzug, das Oxyd und andere fremdartige Theile davon hinwegzunehmen. Gefäße, welche noch nicht gebraucht worden sind, nehmen, wenn man sie mit Sand gut abgerieben und nachher mit Wasser abgewaschen hat, sehr leicht die Ueberzüge von Emaille an.

Wenn das Eisen so zubereitet ist, überzieht man seine Oberfläche mit einem sehr dünnen Ueberzuge des Grundes (fonds) der Emaille. Dieser Ueberzug muß sehr gleichmäßig mit einem Pinsel gemacht werden, so daß keine Stelle leer bleibt, welche nicht damit überzogen wäre. Man reibt jenen feuchten Satz mit Wasser zusammen und giebt ihm die Dicke des Breies. Die Zubereitung desselben ist folgende:

Man nimmt, dem Gewichte nach, gleiche Theile calcinirten Borax und Scherben von Muffeln oder Hessischen Schmelztiegeln, welche zu feinem Pulver gestoßen werden. Das Ganze wird gut durch einander gemengt, und das Gemenge in einem Ofen erhitzt, um es zur Fritte oder Emaille zusammenzuschmelzen, welche man pulverisirt, und mit Wasser zur Dicke des Breies zusammenreibt, wenn man sie mit dem Pinsel auftragen will. Man kann den Satz auch flüssiger machen, ihn über das Eisen gießen und davon ablaufen lassen, damit nur ein leichter Ueberzug darauf bleibt. Die Anwendung der verschiedenen Ueberzüge der Emaille scheint der schwierigste Theil der Arbeit zu seyn, indeß können geschickte Schmelzarbeiter diese Schwierigkeit leicht überwinden.

Sobald das Eisen mit dem Grund überzogen und hinlänglich getrocknet ist, bringt man es in's Feuer unter die Muffel; man nimmt es jedoch den Augenblick wieder hervor, wo die Oberfläche desselben recht roth glüht. Hierbei muß man so viel als möglich das Eisen vor der Berührung mit der Kohlensäure und der brandigen Holzsäure bewahren. Man braucht eben nicht mit der Erhitzung des Eisens anfänglich stufenweise fortzufahren, so wie auch das Erkälten desselben wenig Vorsicht zu erfordern scheint.

Das so zubereitete Eisen kann leicht mit einer von vieler Mennige oder Bleiglas zusammengesetzten Emaille überzogen werden; aber da diese Emaillen von den Säuren aufgelöst werden, so erfüllen sie nicht den Zweck, den man erreichen will. Selbst die kieselhaltigen, alkalischen Emaillen, durch den Zusatz einer gewissen Menge von Bleioxyd flüssig gemacht, zeigen zum Theil diese Veränderung, wenn man sie mit mineralischen Säuren in Berührung bringt. Außerdem noch haben diese letztern Emaillen das Unangenehme, daß, wenn man damit den Grund ohne einen Zwischenüberzug von Bleiglas überzieht, sich Luftblasen bilden, wodurch sie uneben und voller Höhlungen werden und sich bei dem Erkalten leicht vom Eisen absondern. Uebrigens nimmt das Eisenblech diese Emaillen, auch ohne einen Mittelüberzug von Bleiglas, eher an, als das Gußeisen. Da das gewöhnliche Bleiglas dieselben Unbequemlichkeiten zeigt, so hat Herr Schweighäuser die Zusammensetzung auf folgende Weise abgeändert:

Man nimmt für den Mittelüberzug gleiche Theile von reinen Kieselsteinen und Bleiglas, mit 3 Theilen Mennige und 1 Theil Kieselerde verbunden. Herr Schweighäuser hat vorher dieses Ge-

misch nicht geschmolzen, er hält aber doch für rathsam, es zu thun, ehe man davon Gebrauch macht.

Man rührt dieses Gemisch mit Wasser zusammen und giebt ihm die Dicke des Breies, um damit die Oberfläche des Eisens, welche schon mit dem Grunde überzogen ist, zu überziehen. Die Dicke dieses Ueberzugs muß beträchtlicher, als die des Grundes seyn; da jedoch das Eisen mit 3 verschiedenen Ueberzügen von Emaille überzogen werden und die Dicke dieser verschiedenen Emaillen am Ende der Arbeit nur eine einzige bilden soll, welche nicht zu stark noch unverhältnißmäßig seyn darf, so muß man die schickliche Dicke eines jeden dieser Ueberzüge zu finden wissen. So muß z. B. der erste so dünn seyn, daß er kaum in Rechnung kommen kann.

Man läßt nun den zweiten Ueberzug zuerst in einer mäßigen Hitze trocknen, vermehrt alsdann den Grad derselben dahin, daß alle Feuchtigkeit daraus entweicht. Nachher läßt man ihn schmelzen, wie man es mit dem Grunde thut. Aber diese letzte Arbeit erfordert mehr Vorsicht. Das Eisen muß stufenweise erhitzt werden und auf eine gleichmäßige Weise, ohne welche sich die Emaille in kleinen Stücken loslös't, welche mit einer Art von Explosion zerspringen und zugleich den Theil des Grundes mit hinwegnehmen, den sie bedecken.

Man erhitzt das Eisen bis zum Glühen und nimmt es dann aus dem Feuer. Es ist nicht nöthig, daß die Emaille glänzend und von glasartigem Ansehen sey, wenn sie nur nicht nach dem Erkalten begierig das Wasser des letzten Ueberzuges einsaugt. Herr Schweighäuser versichert, nie viele Vorsicht bei'm Erkalten des Eisens nach dieser Arbeit angewandt zu haben, er meint jedoch, daß es gut sey, dasselbe nicht zu beschleunigen.

Er bemerkt ferner noch, daß das gegossene Eisen leicht diesen Ueberzug annimmt, ohne mit dem Grunde überzogen zu seyn; er scheine jedoch nicht so fest auf dem Metalle zu sitzen, daß er eine lange Dauer verspräche.

Man wendet nun endlich die dritte und letzte Emaille an, welche man mit derselben Vorsicht erhitzt, die man bei dem zweiten Emailliren anwandte. Wenn sie vollkommen geschmolzen ist, nimmt man sie aus der Muffel und läßt sie langsam erkalten.

Die Zusammensetzung dieser Emaille ist sehr willkührlich, wenn sie nur leicht in Fluß geräth, und kein Borax dazu genommen wird. Jedoch sind die Emallen, welche von Metalloxyden zusammengesetzt sind und sich schwer verglasen, nicht zweckmäßig; die hingegen, welche Metalloxyde, die die Verglasung befördern, enthalten, sind sehr dienlich zum Emailliren des Eisens, sobald nur nicht jene Oxyde die Emaille für die Einwirkung der Säuren empfänglich machen.

Man findet im Handel Gefäße von blauem Glase, dessen Scherben, zu Pulver gestoßen und mit Wasser geschlämmt, sich sehr wohl zur Emaille brauchen lassen. Um dies Glas noch flüssiger zu machen, hat es Herr Schweighäuser mit dem vierten Theile Mennige zusammengeschmolzen; es hat alsdann aber nicht den Säuren widerstan-

den; es wird deßhalb gut seyn, wenn man nur den 5ten oder 6ten Theil davon nimmt.

Folgendes ist die Mischung, mit welcher es Herrn Schweighäuser am besten geglückt ist:

1 Theil Kieselerde,
1 = Pottasche,
$\frac{1}{4}$ = Schwefel,
$\frac{1}{6}$ = salpetersaures Kali.

Das Ganze wird gut untereinander gemischt und zur Emaille gebraucht.

Man kann eine andere Emaille machen, wenn man dazu nimmt:

1 Theil Kieselerde,
$\frac{1}{12}$ = Pottasche,
$\frac{1}{4}$ = Braunstein,
$\frac{1}{2}$ = Mennige.

Das Ganze wird gut gemischt und geschmolzen. Man kann den Braunstein durch $\frac{1}{8}$ Zinnoxyd oder calcinirte Knochen ersetzen. —

Eisen mit Firniß zu überziehen.

Will man dem Eisen eine glänzend schwarze Farbe geben, so braucht man es nur rothwarm zu machen und mit einem Widderhorn zu reiben.

Nach Faraday erreicht man auch diesen Zweck, wenn man rothwarmes Eisen mit Oel überpinselt.

Der französische Chemiker Tingry giebt folgende Vorschriften zur Verfertigung vorzüglich guter Lackfirnisse für Eisen- und Stahlwaaren. Man verbindet 12 Loth Sandarakharz, 4 Loth Schellack, 8 Loth weißes Harz, 8 Loth klaren Terpentin, 8 Loth gestoßenes Glas und 64 Loth Alkohol mit einander und seihet den Firniß durch. Das Harz wird nämlich zu Pulver gestoßen, demselben das weiße gestoßene Glas zugesetzt, das Gemenge in einen gläsernen Kolben gebracht, der Alkohol oder stärkste Weingeist zugesetzt, alsdann der Kolben mit seiner Kugel in einen Kessel mit siedendem Wasser gestellt, und das Wasser ein bis zwei Stunden lang im Wallen erhalten, wobei man die Masse beständig mit einem hölzernen Stäbchen umrühren muß, bis das Harz sich völlig aufgelöst hat. Der Terpentin wird vorher in einem andern Gefäße bis zum Flüssigwerden erwärmt, alsdann der übrigen Masse zugesetzt, die dann noch eine halbe Stunde lang im heißen Wasser erhalten wird. Der Kolben wird alsdann aus dem Kessel herausgenommen, und die Mischung anhaltend umgerührt, bis sie zu erkalten anfängt. Den Tag darauf wird die Auflösung durch Baumwolle geseihet und ist nun zum Firniß brauchbar.

Auf eben diese Art wird auch der folgende Goldfirniß für physikalische Instrumente, kupferne, eiserne und stählerne Geräthschaften bereitet. Es werden 6 Quentchen gröblich zerstoßene Kurkumawurzel, und 12 Gran orientalischer Safran, mit 40 Loth Alkohol vorher 20 Stunden lang in einem gläsernen Kolben aufgelöst, und dann die erhaltene Tinctur durchgegossen. Jetzt bringt man 6 Quentchen Gummi-

gutt, 4 Loth Sandarakharz, 4 Loth Elemiharz, 2 Loth feines Drachenblutharz und 2 Loth Körnerlack, alles gepülvert, in einen gläsernen Kolben, gießt die obige Tinctur darauf und unterhält das Gemenge in einem heißen Wasserbade, bis zur erfolgten Auflösung, worauf man den Firniß durchseihet.

Herr F. A. Geitner giebt folgende Bereitung eines hellen Copallacks für die feinsten stählernen Instrumente, zur Bewahrung derselben gegen den Rost, an: Man sucht sich ganz weißen durchsichtigen Copal aus, befreit diesen von der äußeren Rinde, indem man die noch ganzen Stücke eine Stunde lang im Wasser tüchtig auskochen läßt, alsdann die äußere Rinde mittelst eines Messers abtrennt, und zerschlägt ihn, wenn er trocken geworden, in kleine erbsengroße Stücke. Mit diesen füllt man ein gewöhnliches Medicinglas, bis etwa zur Hälfte, an, gießt nun bis an den Hals des Glases gute rectificirte Vitriol-Naphta und läßt das Ganze 24 Stunden in mittlerer Temperatur, gut verstöpselt, ruhig stehen.

Nach Verlauf dieser Zeit wird man finden, daß die kleinen Stükken Copal bedeutend aufgequollen und so weich, wie Gallerte geworden sind, worauf man den Stöpsel herauszieht, über die Oeffnung etwas Leinwand bindet, das Glas umstürzt und die durch die Leinwand abtröpfelnde Naphta, welche etwas Copal aufgelöst enthält, in einem untergesetzten Gefäß auffängt.

Sobald nicht das Mindeste mehr abläuft, kehrt man das Glas wieder um und füllt dasselbe, nach weggenommener Leinwand, bis an den Hals mit ächtem Rosmarinöl (Oleum Roris Marin. genuin). Jetzt kann man das wiederum gut zugestöpselte Glas einige Tage an einen mäßig warmen Ort setzen und sodann den fertigen Lack gebrauchen.

Soll nun dieser Lack, entweder auf Stahl, Messing, oder ein anderes Metall, gebraucht werden, so muß das zu lackirende Stück erst polirt werden. Als Polirpulver für feine, stählerne Instrumente giebt Herr Geitner Folgendes an:

Man nimmt gutes Scheidewasser, löst darin so viel Eisen auf, als sich in der Wärme auflösen kann, dampft alsdann das Ganze bis zur Trockenheit ab, gießt über das schöne rothe Pulver sechs bis achtmal kochend Wasser, bringt es nach dem letzten Aussüßen auf ein Filtrum von weißem Druckpapier, trocknet es bei gelinder Wärme, und hebt es zum Gebrauch auf.

Weißblech.

Mit Holzkohlen dargestelltes geschmeidiges Eisen von der feinsten Qualität wird zu dem sogenannten Weißblech genommen. Nachdem man dieses Eisen unter Walzwerken in Blech verwandelt, und diesem das gewöhnliche Format von $12\frac{3}{4}$ bis $16\frac{3}{4}$ Zoll Länge, und $9\frac{1}{2}$ bis $12\frac{1}{2}$ Zoll Breite gegeben hat, so befreit man es zuerst auf die Weise vom anhängenden Glühspan, daß man es 4 oder 5 Minuten lang in eine Mischung von 4 Pfund Salzsäure und 3 Gallonen Wasser eintaucht, dann in einem Flammenofen rothglühend macht, bis die

Hitze den Glühspan ablöst. Die Blechtafeln werden alsdann wieder gerade gemacht und glatt geklopft. Die Oberfläche derselben sieht moirirt oder gefleckt aus, etwa wie blau und weiß marmorirtes Papier. Die Bleche werden jetzt zwischen kalten Cylindern gewalzt. Dann läßt man sie 10 oder 12 Stunden lang in einer Beitze, die aus Wasser besteht, in welchem 9 oder 10 Tage lang Kleie eingeweicht wurde, um das Wasser säuerlich zu machen. Aus dieser Beitze kommen die Bleche in einen bleiernen Behälter, welcher mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser enthält, wo sie eine Stunde oder so lange umgewendet werden, bis sie ganz blank und frei von schwarzen Flekken sind. Nachher kommen sie in reines Wasser und werden mit Werg und Sand gescheuert. Hier bleiben sie, bis die Verzinnung erfolgen soll.

Zur Verzinnung nimmt man gleiche Gewichttheile feines und gewöhnliches Zinn, welches in einem eisernen Topfe geschmolzen und mit etwas gewöhnlichem Fett bedeckt wird. Gewöhnliches Schweinefett zieht man dem frischen Talge vor. Man erhält das geschmolzene Zinn bei solcher Wärme, daß das Fett sich nicht entzündet.

Die Blechtafeln kommen erst eine Stunde oder länger in einen mit geschmolzenem Fett gefüllten Topf, und dann in den Verzinnungstopf, wo sie $1\frac{1}{2}$ Stunden oder länger bleiben. Wenn sie herausgenommen werden, stellt man sie zum Abtropfen auf einen eisernen Schragen.

Das überflüssige Zinn, welches an den Tafeln hängt, wird auf die Weise abgewaschen, daß man sie in einen Waschtopf taucht, welcher gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Tonne feines Zinn in geschmolzenem Zustand enthält. Dieser Topf wird von einer Scheidewand, die jedoch nicht bis auf den Boden hinab reicht, in 2 Theile getheilt. Die eingetauchte Tafel wird nun herausgenommen und auf der einen Seite gebürstet, dann umgewendet, auf der andern Seite gebürstet und sogleich ein drittes Mal in die andere Hälfte des Topfes getaucht. Da das von den Tafeln abgewaschene Zinn die Qualität des im Waschtopf enthaltenen feinen Zinnes verschlechtert, sobald 15000 Blechtafeln gewaschen worden sind, was also ungefähr jeden zweiten oder dritten Tag der Fall ist, so werden alsdann an 3 Ctr. Zinn ausgeschöpft und durch einen frischen Block feines Zinn ersetzt.

Aus dem Waschtopfe kommen die Blechtafeln in einen andern Topf, welcher mit geschmolzenem Talg oder Schweinefett gefüllt ist und je nach der Stärke der Blechtafeln bei verschiedener Temperatur erhalten wird. Hier werden sie senkrecht gestellt und vermöge einer Menge von Stiften an den Seiten des Topfes von einander abgesondert erhalten. Der Topf nimmt 5 Blechtafeln auf. Diejenigen, welche am längsten im Topfe gestanden haben, kommen auf einen eisernen Schragen, um abzutropfen und abzukühlen.

Endlich wird auch noch die Zinnleiste, die am untern Ende jeder erkalteten Blechtafel zurückbleibt, dadurch beseitigt, daß man sie in geschmolzenes Zinn taucht, und bei'm Ausheben mit einem dünnen Stock der Blechtafel einen raschen Schlag versetzt, wodurch die Zinnleiste

abfällt. Die Blechtafeln werden alsdann, um sie vom Fette zu befreien, mit Roggenkleie gescheuert.

Eiserne Arbeiten von verschiedener Art, wie z. B. Gabeln, Löffel, Pferdegebisse, Hundeketten u. dgl., verzinnt man auf die Weise, daß man sie zuerst mit Sand scheuert und eine Zeit lang, mit Zusatz von Salmiak, in einen Topf mit geschmolzenem feinen Zinn bringt.

Buschendorf in Leipzig hat folgende Verzinnungsart angegeben, die auf alle Metalle und Metallmischungen anwendbar seyn soll. Sie ist folgende:

Reines Kornzinn	1 Pfund.
Gutes hämmerbares Eisen	1½ Unze.
Platina	1 Drchm.
Silber	24 Gran.
Gold	3 Gran.

Diese fünf Metalle werden in einem Schmelztiegel mit 1 Unze gestoßenem Borax und 2 Unzen gestoßenem Glase zusammengeschmolzen, und die flüssige Mischung in lauter kleine Gußstücke gegossen. Diese macht man wieder heiß und stößt sie in einem erhitzten Mörser mit einem erhitzten Stempel zu Pulver, und dieses Pulver bringt man in einer eisernen Pfanne über dem Feuer unter gehörigem Umrühren auf's Neue in Fluß, wo man es alsdann in kleine flache Formen ausgießt und darin erkalten läßt.

Das Auftragen dieser Verzinnungsmasse geschieht auf folgende Art. Man verzinnt zuerst das Gefäß oder Geräthe auf die gewöhnliche Art mit Kornzinn und Salmiak, reinigt und scheuert diesen Grundüberzug und setzt nur die Composition mit Salmiak auf die gewöhnliche Art auf, und wenn sie recht verbreitet ist, läßt man das Geschirr kalt werden. Hierauf glüht man es wieder ein wenig überall, um es anzuwärmen und die Vereinigung allenthalben inniger und fester zu machen. Nach dem Glühen taucht man es, wenn es noch heiß ist, in kaltes Wasser, um die gehörige Härte und Festigkeit, welche durch's Glühen verloren ging, wiederzubringen. Der Ueberzug wird etwas rauh und grumlich seyn, indeß reibt man ihn mit einer scharfen Kratzbürste wohl ab, um ihn eben zu machen, und scheuert ihn hernach mit Sand vollends glatt.

Wenn ein Ueberzug nicht hinreichend zu seyn scheint, so setzt man einen zweiten, und nach Befinden einen dritten auf, wobei jedesmal die oben beschriebene Operation wiederholt wird. Für Küchengeschirre, welche viel gebraucht werden, sind indeß zwei Ueberzüge vollkommen hinreichend. Kohlenfeuer ist zu dieser Verzinnung das beste.

Moirirtes oder crystallisirtes Weißblech.

Man nimmt dazu ein Weißblech, welches nicht zu stark gehämmert oder gewalzt worden ist, wärmt es, und wäscht die Oberfläche desselben mit verdünnter Citronensäure oder einer Mischung von 2 Pfd. Salpetersäure, 3 Pfd. Salzsäure und 1 Gallone Wasser. Die hervorgebrachten Figuren sind je nach dem Grade der Erwärmung der Blechtafel verschieden, und einen noch schönern Effect kann man hervor-

bringen, wenn man besondere Theile oder Stellen der Blechtafeln mit einem Löthrohr erhitzt.

Hat auf diese Weise die Oberfläche des Weißbleches einen crystallischen Ueberzug bekommen, so lackirt man sie entweder mit einem durchsichtigen, oder mit einem farbigen Firniß.

Bronzirtes Eisen.

Einen Kupferüberzug wendet man bloß bei Eisen an. Es kann zuerst auf die Weise geschehen, daß man Eisenstücken, besonders, wenn sie klein sind, in eine Auflösung von Kupfer-Vitriol eintaucht. Sind dieselben hingegen groß, so muß man sie häufig mit dieser Auflösung überbürsten. Sodann kann man auch das Eisen mit gepülveertem Kupfer bronziren, indem man dasselbe mit einer dünnen Schicht Firniß überzieht, das Kupferpulver aufstreut und polirt.

Gebräuntes Eisen.

Die Gewehrläufe werden auf folgende Weise gebräunt: —
Man nimmt $\frac{1}{2}$ Unze Salpetersäure, $\frac{1}{2}$ Unze spiritus nitri dulcis, $\frac{1}{2}$ Unze Weingeist, 2 Unzen blauen Vitriol, 1 Unze Stahltinctur, mischt diese Ingredienzien untereinander, nachdem man den Vitriol zuvor in so viel Wasser aufgelöst hat, daß man nun im Ganzen 1 Quart Mischung erhält. Diese Mischung trägt man mit einem reinen Lappen oder Schwamm auf, erwärmt dann den Gewehrlauf gelinde und bürstet ihn mit einer harten Bürste, um die Oberfläche desselben von allem Oxyd zu reinigen.

Diese Arbeit kann, wenn es nöthig ist, ein zweites und drittes Mal wiederholt werden, wodurch der Gewehrlauf eine vollkommen braune Farbe erhält; man bürstet ihn dann sorgfältig, wischt ihn ab und taucht ihn in kochendes Wasser, in welchem eine kleine Quantität Kali aufgelöst worden ist. Nachdem der Gewehrlauf aus dem Wasser genommen und vollkommen abgetrocknet worden ist, muß man ihn mit einem harten Polirholze bearbeiten und dann bis zur Temperatur des kochenden Wassers erhitzen. Dann bekommt er einen Firniß aus folgenden Bestandtheilen:

Weingeist	2 Pinten.
Drachenblut, pulverisirt, ...	3 Drachmen.
Schellack, pulverisirt, ...	1 Unze.

Nachdem der Firniß gut getrocknet ist auf dem Gewehrlauf wird er mit dem Polirholze bearbeitet, um ein glattes und glänzendes Aussehen zu erhalten.

Eisen bräunt man zuweilen noch einfacher. Man bestreicht es nämlich mit sehr verdünntem Scheidewasser oder mit sehr verdünnter Salzsäure und legt es so lange hin, bis eine vollkommene Rostschicht entstanden ist. Dann reibt man es mit ein wenig Oel und polirt es mit einer Bürste und etwas Bienenwachs.

Vitriolwerke.

Der englische grüne Vitriol wird aus der natürlichen Verbindung

des Eisens mit Schwefel dargestellt, die unter dem Namen Eisenkies bekannt ist.

Diese Kiese werden in großer Quantität gesammelt und 2 Fuß hoch auf einem mit Brettern umgebenen Thonbette aufgeschichtet. Das auf diese Haufen fallende Regenwasser wird vermöge der Bretterumgebung in einen Behälter geleitet. Die Thonbetten mancher Vitriolwerke sind gegen 100 Fuß lang, am obern Ende 15 Fuß breit, aber am untern nur 12 Fuß, damit das Regenwasser am schmälern Ende in den Behälter desto leichter abfließen könne, der gewöhnlich 100 Tonnen dieser Flüssigkeit aufzunehmen vermag.

Es dauert wohl fünf oder sechs Jahre lang, ehe die Eisenkiese eine beträchtliche Quantität starker Lauge geben. Vor dieser Zeit ist die Lauge immer sehr schwach. Sonne und Regen sind die besten Auflösungsmittel dieser Kiese, denn man hat gefunden, daß anderes Wasser, wenn es auf die Steine gespritzt wird, die schon an der Sonne verwittert sind, nur die Arbeit aufhält. Mit der Zeit verwandeln sich diese Kiese in eine Vitriolerde, die aufschwillt und in Gährung tritt, wie gesäuerter Teig.

Wenn ein solches Bette zur Perfection gelangt ist, so frischt man es alle vier Jahre auf die Weise auf, daß man neue Kiese an's obere Ende desselben aufträgt. Legt man ein ganz neues Bette an, so beschleunigt man den Proceß dadurch, daß man eine gute Quantität der alten gegohrenen Erde mit den frischen Kiesen vermengt.

Wenn die Lauge 14 Pfennig-Gewichte stark ist, d. h. wenn sie $\frac{14}{80}$ mehr wiegt, als ein gleiches Maaß Wasser, so heißt sie reich, aber bei regnigen Jahreszeiten ist sie weit schwächer. Die Schwefelsäure ist nicht gesättigt, denn sie lös't die Schaale eines Eies in 3 Minuten auf und zerfrißt das Tuch, auf welches Tropfen derselben gekommen sind.

Die Lauge wird in bleiernen Gefäßen von ohngefähr 12 Tonnen Capacität versotten. Anfangs trägt man 1 Ctr. altes Eisen ein, und wenn sich dasselbe aufgelös't hat, setzt man immer mehr zu, bis gegen 15 Ctr. auf einen einzigen Sud. So wie das Wasser verdunstet, wird aus einem zweiten, von demselben Feuer geheizten, Kessel frische Lauge eingetragen.

Man hält den Sud für vollendet, wenn eine Probe aus dem Kessel in einer irdenen Schüssel nach dem Verkühlen Crystalle ansetzt.

Die concentritre Lauge wird alsdann in einen 20 Fuß langen, 5 Fuß tiefen, und oben 9 Fuß breiten Behälter, der sich gegen den Boden hin jedoch verjüngt, abgezogen, bleibt hier 14 Tage lang, um zu verkühlen, wird dann abgezogen und aufbewahrt, um mit frischer Lauge gesotten zu werden. An den Wänden und auf dem Boden des Kühlbehälters findet man gewöhnlich eine 5 Zoll dicke crystallische Masse. Man hängt auch in die Crystallisirgefäße dünne hölzerne Stäbe auf. Völlig klare Laugen geben sowohl an diesen, als auch an der innern Fläche des Gefäßes, gleich gute Crystalle. Andere trüben sich während des Crystallisirens noch etwas, und dann sitzen die besten Cry-

stalle, das Kerngut, an dem Rechen; die etwas unreineren, das Umgut an der Faßwand, und die schlechtern, das Bodengut, am Boden des Fasses. Die bessern Crystalle oder das Kerngut haben eine hellgrüne Farbe, das Bodengut dagegen eine schmutziggrüne. Man schaufelt sie aus auf eine Laugenbühne, und die abtropfende Flüssigkeit wird gesammelt und mit der andern vereinigt.

Wenn der Ofen zweckmäßig eingerichtet, und die Vitriollauge mäßig reich ist, auch das Wasser, welches man zum Ersatz der Verdunstung zusetzt, ziemlich die Siede-Temperatur hat, so kann man in einer Woche dreimal sieden.

Auf manchen Vitriolwerken setzt man der Lauge im Behälter Eisen zu und braucht deßhalb eine geringere Quantität während des Siedens zuzusetzen.

Es giebt noch eine andere Art von Eisenkiesen, welche das doppelte Verhältniß Schwefel enthalten. Diese wird durch Einwirkung der Witterung nicht verändert, bevor man nicht den zweiten Antheil Schwefel durch Rösten in ganzen Haufen oder durch Destillation in verschlossenen Gefäßen beseitigt hat.

Es giebt auch eine Art bituminöser Erde, die, der Luft ausgesetzt, Vitriol giebt. Man wäscht sie auf die gewöhnliche Weise zu diesem Behufe mit Wasser aus.

Eisen-Vitriol wird auch fabricirt, indem man altes Eisen in schwacher Schwefelsäure von 75° B. auflöst und die Auflösung crystallisirt.

Große Quantitäten Eisenvitriol werden consumirt zur Schwarzfärberei, zur Verfertigung der gewöhnlichen Tinte und zu vielen andern Zwecken. Berzelius nennt das schwefelsaure Eisen Sulphas ferrosus cum aqua, und bezeichnet es mit $Fe : S :^{2} + 14\ H^{2} O$, und sein Atomgewicht mit 3454840. Dr. Thomson nennt es schwefelsaures Eisenprotoxyd und bezeichnet es mit $Fe \cdot S :^{\cdot} + 7\ H^{\cdot}$, oder mit 17575.

Eine Auflösung des Eisenvitriols wird angewendet, um die Anwesenheit des Sauerstoffgases in einem Mineralwasser zu entdecken.

Colcothar.

Dieses rothe Eisenoxyd erhält man in der Regel aus dem Rückstande der Destillation des Salpeters mit schwefelsaurem Eisen, um Scheidewasser zu gewinnen. Der Rückstand wird zu diesem Behuf gewaschen. Man benutzt ihn als Polirpulver für Eisen und Stahl und nennt ihn zuweilen Polir- oder Braunroth.

Eine vorzügliche Sorte dieses Polirpulvers erhält man durch Calcination der Eisenkiese in einer irdenen Schaale, welche man einer starken Gluth aussetzt. Die scharlachrothen Theilchen sind es nun, welche den Namen Hellroth, Polirroth, Englischroth erhalten; die rothen, purpurrothen oder bläulichen Theilchen sind diejenigen, welche der stärksten Hitze ausgesetzt waren und heißen Eisensafran.

Das sogenannte Juwelirroth wird auf die Weise dargestellt, daß man Eisenvitriol in Wasser auflöst, die Auflösung filtrirt und der

filirirten Flüssigkeit Perlasche oder unterkohlensaures Natron so lange zusetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann wieder filtrirt, und der auf dem Filter gesammelte Niederschlag mit reinem Wasser ausgewaschen, alsdann bis zur scharlachrothen Farbe calcinirt.

Eisenschwärze.

Diese Flüssigkeit bereitete man Anfangs auf die Weise, daß man altes Eisen in einem Fasse mit saurem Bier oder mit Biereßig begoß, die Flüssigkeit abzog, wenn man sie brauchte, und durch eine eben so große Quantität saures Bier oder Essig wieder ersetzte. Das Eisen wurde in der sauren Flüssigkeit zum Theil aufgelöst, zum Theil in Graphit verwandelt.

Jetzt pflegt man dagegen Eisendrehspähne oder Stücke von altem Eisen in brenzliger Holzsäure, die man zuvor mit Wasser verdünnt, aufzulösen. Wenn der Theer, welcher sich an's Eisen hängt, die Auflösung des letztern verhindert, so wird er abgebrannt.

Einige Färber geben indessen einer Eisenschwärze den Vorzug, welche aus einer Mischung von Eisenvitriol, Bleizucker und Wasser gewonnen wird.

Die Färber und Cattundrucker consumiren eine große Quantität dieser Eisenschwärze.

Silber.

Bei'm Silber kommen nicht die verschiedenen Benennungen vor, wie bei den früher abgehandelten Metallen. Da es großen Werth hat, so wird es jederzeit schon in den Hüttenwerken gut gereinigt, so daß es höchstens noch eine geringe Quantität Kupfer und manchmal auch etwas weniges Gold enthält.

Die Reinheit oder die Feinheit des Silbers wird in England nach dem sogenannten Normalsilber geschätzt, und dieses besteht aus einer Legirung von 11 Unzen reinem Silber und 1 Unze eines andern Metalls, in der Regel Kupfer, auf's Troy-Pfund. Andere Sorten Silber bezeichnet man nun gewöhnlich auf die Weise, daß man angiebt, wie viele ganze und halbe Pfenniggewichte reines Silber in einem Troy-Pfund der Masse mehr oder weniger enthalten sind, als im Normalsilber. Im erstern Falle sagt man, das Silber sey um 1, um $1\frac{1}{2}$ oder um 2 ꝛc. Pfenniggewichte besser, und im letztern, es sey um 1, $1\frac{1}{2}$, 2 ꝛc. Pfenniggewichte schlechter, als das Normalsilber.

Schmelzt man Silber in offenen Gefäßen, so absorbirt es Sauerstoff aus der Luft; aber wenn es erstarrt, so entweicht dieser Sauerstoff auf ähnliche Weise, wie die Luft aus dem Wasser, wenn letzteres gefriert. Dieß geschieht nun so plötzlich, daß das Silber in Gestalt von Vegetationen emporsteigt, und manchmal aus dem Gefäße spritzt. Die Quantität Silber, welche jährlich aus den Bergwerken Europa's und Amerika's gewonnen wird, beträgt ungefähr 850 Tonnen.

Probiren der Silbererze.

Der Werth des Silbers und die kleine Quantität, in welcher es oft in seinen Erzen gefunden wird, machen es nothwendig, daß diese Erze sorgfältig geprüft werden müssen. Man theilt die Silbererze zu diesem Behuf in 3 Classen, und zwar 1) in leichtflüssige Erze, zu denen das gediegene Silber, das Glaserz und das Silberhornerz, ferner die rothen und weißen Silbererze (Rothgültig-Erz, Weißgültig-Erz) und noch einige andere gehören; 2) Wascherze, die mit steinigen Substanzen (Gangarten) vermischt sind, und durch Waschen von denselben geschieden werden. 3) Strengflüssige Erze, die entweder mit strengflüssigen Materialien oder mit andern Erzarten vermischt sind, z. B. mit Kobalt, Schwefelkies oder Kupfer und von denselben nicht durch Waschen geschieden werden können.

Was die leichtflüssigen Silbererze anlangt, so kommen drei Arbeiten hauptsächlich in Betracht, nämlich das Rösten, das Ansieden mit Blei und das Abtreiben auf der Capelle. Es giebt zwar einige Silbererze, die man nicht zu rösten braucht, indem das Rösten schon auf dem Ansiedescherben erfolgt; man thut indessen besser, das Erz vorher gelinde abzurösten, besonders wenn es ein wenig Schwefel oder Arsenik enthalten sollte.

Das Ansieden mit Blei wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Einem Probir-Centner Erz, geröstet oder ungeröstet, werden 8 Probir-Centner feines gekörntes Blei zugesetzt. Zuerst setzt man die Hälfte des Bleies auf den Ansiedescherben, dann das Silbererz, und bedeckt dieses mit der andern Hälfte des Bleies. Der Scherben kommt nun sogleich in einen gut geheitzten Probirofen und zwar anfangs nur an die Mündung der Muffel, aber endlich ganz in dieselbe hinein. Die Mündung des Ofens wird mit einer rothglühenden Steinkohle verschlossen.

Wenn das Blei zu schmelzen beginnt, und das Erz auf demselben schwimmt, so entfernt man die glühende Kohle, und zieht den Treibscherben mehr nach vorwärts, damit der Schwefel und das Arsenik aus dem Erz besser entbunden und ausgetrieben werden könne. Nachher kommt der Treibscherben wieder in den Ofen und die Mündung desselben wird mit einer glühenden Kohle verschlossen, bis man das Blei in der Mitte des Scherbens ganz leuchtend und glänzend bemerkt, und das Erz ringsum in Fluß sieht.

Sobald dieser Zeitpunct eingetreten ist, öffnet man den Ofen wieder, zieht den Scherben wieder vorwärts und läßt ihn $\frac{1}{4}$ Stunde lang in mäßiger Wärme stehen, um das Silber fein zu brennen. Nachher wird die Gluth wieder auf den vorigen Grad gesteigert, damit die ganze Masse in einen dünnen und glatten Fluß gerathe; man rührt sie auch mit einem zuvor erhitzten Haken, besonders an den Seiten des Scherbens gut um, so daß sich alles mit der bereits flüssigen Substanz gut vermische.

Sobald man die Bemerkung macht, daß das am Haken sich

anhängende Metall ganz dünn abfließt; daß nur eine dünne Glashaut am Haken sich anhängt, daß die Schlacken an den Seiten des Treibscherbens ganz flüssig und klar wie Oel sind; daß der dicke Rauch aufgehört hat; daß dagegen ein hellerer Bleirauch (Treibrauch) sich einzustellen beginnt und daß dem Ansehen nach von dem aufgesetzten Blei nicht mehr als die Hälfte vorhanden ist, dann beginnt man zur Vollendung der Probe die Gluth zu steigern, und nachdem man einen kleinen halbkugelrunden Einguß mit Kreide ausgetrieben hat, nimmt man den Scherben vom Feuer und gießt seinen Inhalt sogleich in den erwähnten Einguß.

Hierauf beginnt nun das Abtreiben auf der Capelle. Während der Verschlackung des Silbererzes mit Blei müssen schon 2 Capellen ganz im hintern Theile des Ofens umgestürzt werden, damit der Boden derselben durch und durch rothglühend werde. Dieses nennt man das Abäthmen der Capellen. Wenn das Ansieden vollendet ist, wendet man die Capellen im Ofen um, unterhält den gehörigen Grad der Hitze und schließt die Mündung wieder. Um das Glas und die Schlacken vom Bleikönig leicht abzusondern, bearbeitet man denselben ringsum mit dem Hammer. Zu gleicher Zeit wird eben soviel gekörntes Blei abgewogen, als man schon zur Verschlackung der Erze verwendet hat.

Der Bleikönig wird in eine Capelle gesetzt, und das Blei in die andere, auch beiden Capellen ein gleicher Grad der Hitze gegeben, bis die Probe hell und glänzend auszusehen beginnt. Alsdann setzt man das Treiben etwas gelinder fort, jedoch nicht in der Art, daß das Metall erstarrt, was man aus folgenden Zeichen abnimmt: Wenn ein brauner Ring an der Innenseite der Capellen zum Vorschein kommt; wenn der Bleirauch sich nur ein wenig über den Rand der Capelle erhebt; wenn ein heller Kreis wie Oel zu Zeiten zum Vorschein kommt; wenn man mehrere glänzende Strahlen in verschiedenen Zwischenräumen um die geschmolzene Masse herum bemerkt. Dieser Grad der Hitze muß fortgesetzt werden, bis sich die Quantität um die Hälfte vermindert hat. Alsdann steigert man die Gluth wieder allmälig, bis die Metallmasse leuchtet. Wenn diese Erscheinung eingetreten ist, läßt man die Capelle im Ofen, bis das Metall zu einem runden Knopf erstarrt ist; denn nimmt man es zu bald heraus, so zertheilt es sich in mehrere kleine Knöpfe.

Sobald die Probe im Ofen erstarrt ist, wird sie herausgenommen und der Metallknopf sogleich durch einen Schlag mit der Capellen-Zange aus der Capelle abgelöst, ehe er sich zu fest ansetzt. Eben so verfährt man mit dem Rückstande des Bleies in der andern Capelle, zieht hierauf den Gewichtsbetrag des letztern von demjenigen des erstern ab, und die Differenz giebt den Gehalt des Probecentners an.

Die eben erwähnte Capellation des Bleies muß gleichzeitig angestellt werden, weil fast alles Blei etwas silberhaltig ist. Auf diese Weise erfährt man seinen Silbergehalt und zieht ihn von dem wirklichen Product der Erzprobe ab, welchem er wegen des zugesetzten Bleies inhärirt haben muß.

Waſcherze, welche in Geſtein und Erzgangarten eingeſprengt ſind, müſſen von dieſen Subſtanzen vorher ſo viel als möglich befreit werden, dann zerpocht man ſie ziemlich fein, wäſcht und röſtet ſie. Man zeichnet den Verluſt auf, den die Erze durch's Waſchen und Röſten erlitten haben, wägt dann einen Probecentner des geröſteten Erzes ab und ſetzt demſelben einen Centner Bleiglas zu, welches man auf die Weiſe erhält, daß man Bleiglätte mit ihrem halben Gewichte calcinirtem Kieſel ſchmelzt. Alsdann ſetzt man noch 12 Ctr granulirtes Blei zu. Das Anſieden und Abtreiben wird dann auf die gewöhnliche Weiſe vorgenommen.

Strengflüſſige Erze, die man nicht waſchen kann, werden eine Zeitlang in einer Rothglühhitze geröſtet. Alsdann vermiſcht man ſie mit denſelben Ingredienzien und auch in demſelben Verhältniſſe, wie die Waſcherze. Zum Schmelzen und zum Verſchlacken derſelben mit Blei iſt eine ſchärfere Gluth erforderlich. Der erhaltene Bleikönig wird alsdann auf der Capelle abgetrieben.

Um verſchiedene Erz- und Steinarten auf Silber zu probiren, wird ein Probecentner derſelben mit derſelben Quantität Bleiglas vermiſcht, dann verſchlackt und mit 12 Probircentnern Blei capellirt. Man kann auch dieſe 3 Beſtandtheile zu gleichen Theilen mit einander vermiſchen, mit Kochſalz bedecken und in völligen Fluß bringen. Oder man ſchmelzt einen Theil dieſer ſteinigen Subſtanzen mit zwei Theilen Glätte oder Mennige mittelſt eines Schmiedefeuers in einem Schmelztiegel zu Glas, pülvert daſſelbe, vermiſcht es mit der doppelten Quantität ſchwarzen Fluß, ſchmelzt es wieder und treibt den erhaltenen Bleikönig auf der Capelle ab.

Oft tritt der Fall ein, daß geſchmolzene Metalle ſilberhaltig ſind und deßhalb probirt werden müſſen, um ihren Silbergehalt zu erfahren.

Zu dieſem Behuf wird Antimonkönig in einem Treibſcherben bei ſehr gelinder Hitze mit ſeiner acht- oder zehnfachen Quantität Blei verſchlackt, bis die Farbe der Dämpfe ſich verändert. Sie ſind gewöhnlich braun, und der graue Bleirauch kommt zum Vorſchein, wenn man den Treibſcherben $\frac{1}{2}$ Viertelſtunde länger im Feuer läßt. Das Blei wird dann von den Schlacken abgeſondert, auf der Capelle abgetrieben und das Silberknöpfchen gewogen.

Zink wird in einem Schmelztiegel ohne Zuſatz calcinirt, ein Probircentner davon verſchlackt und mit 2 Probircentnern Bleiglas und 12 Blei capellirt.

Wißmuth wird mit ſeiner vierfachen bis ſechsfachen Quantität Blei vermiſcht und in jeder Hinſicht wie Antimonkönig behandelt. Die bei der Verſchlackung deſſelben mit Blei zum Vorſchein kommenden Dämpfe ſpielen nur ein wenig in's Braun.

Um Eiſen auf Silber zu probiren, ſetzt man einem halben Probir-Centner Eiſen 1 Centner Schwefel zu, bringt die Miſchung auf einen inwendig mit Kreide ausgeriebenen Treibſcherben, bedeckt letztern mit einem andern, ſetzt ihn ganz vorn in den Probirofen und röſtet die Miſchung bei gelinder Wärme. Wenn der Schwefel ausgetrieben

ist, wägt man den Rückstand, giebt ihm sein achtfaches Gewicht Blei, verschlackt beide auf dem Scherben und capellirt das Product.

Das Probiren des Bleies auf Silber ist leicht begreiflich. Enthält die Tonne Blei 1 Unze Silber, so betrachtet man es für treibwürdig.

Um Zinn zu probiren, setzt man 2 Probir-Centnern Blei $\frac{1}{2}$ Probir-Centner Silber zu, bringt die Mischung in den vordern Theil des Probirofens, so daß sie ein wenig rothglühend wird. Nach kurzer Zeit bedeckt das Zinn die Oberfläche des Bleies in Gestalt eines grauen Kalkes. Dieses graue Oxyd wird nach und nach mit einem eisernen Löffel abgenommen und an die Seite des Treibscherbens geschoben, bis alles calcinirt ist. Das gesammelte Zinnoxyd wird mit einer gleichen oder einer doppelten Quantität Bleiglas vermischt und auf einem andern Scherben wieder in den Ofen gebracht. Alsdann wird eine Quantität Blei zugesetzt, welche gleich ist dem zehnfachen Gewichte des Zinn-Oxydes, das Ganze hierauf verschlackt und auf der Capelle wie strengflüssiges Silbererz abgetrieben.

Um Kupfer zu probiren capellirt, man $\frac{1}{2}$ Probir-Centner mit 16 Probir-Centnern gekörntem Blei.

Die verschiedenen Sorten von Silberblech und Silbermünzen, welche an Feinheit von einander verschieden sind, werden auf folgende Weise probirt. Man streicht zuerst das Silber auf den Probirstein und vergleicht diesen Strich mit andern von einer bekannten Legirung, um im Betreff des Kupfergehaltes eine Annäherung zu bekommen und daraus die Quantität des zuzusetzenden Bleies zu bestimmen.

Dieß geschieht auf folgende Weise:

Silber, welches um 20 Pfenniggewichte besser, als Normalsilber ist, verlangt sein drei- oder vierfaches Gewicht an Blei; Silber, welches um 10 Pfenniggewichte besser, als Normalsilber ist, verlangt den fünf- oder sechsfachen Zusatz; Silber, um 10 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den acht- oder neunfachen Zusatz; Silber, um 25 bis 40 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den zwölf- oder dreizehnfachen Zusatz; Silber, welches um 2 Unzen 15 Pfenniggewichte bis 3 Unzen 10 Pfenniggewichte schlechter ist, als Normalsilber, verlangt den dreizehn- oder vierzehnfachen Zusatz; Silber, um 4 Unzen 5 Pfenniggewichte bis 5 Unzen schlechter, verlangt den vierzehn- oder fünfzehnfachen Zusatz; Silber, um 8 Unzen bis 9 Unzen 10 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den sechszehnfachen Zusatz; und Silber, um 9 Unzen 10 Pfenniggewichte bis 10 Unzen 5 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt sein zwanzigfaches Gewicht Blei als Zusatz.

Nachdem die Capellen erhitzt sind, setzt man das Blei ein, und wenn dieses flüssig zu werden beginnt, auch das Silber. Das Feuer muß der Probirer nach der Feine des Silbers reguliren; denn je feiner die Probe ist, desto heftiger muß die Gluth seyn, und umgekehrt um so schwächer, je kupferhaltiger die Probe ist. Alle Proben laufen aber darauf hinaus, daß man scharf treiben müsse, und besondes bei feinem Silber, weil dasselbe gern erstarrt, ehe es von den andern Me-

tallen gereinigt ist. In anderer Hinsicht ist das Verfahren dem Abtreiben auf der Capelle ganz gleich, und der kleine Silbergehalt des Bleies darf bei der Berechnung nicht übersehen werden.

Das Zugutemachen der Silbereze.

Das Verfahren der Spanier, das Silber aus feinen Erzen auszubringen, welches auch in Amerika angewendet wird, besteht darin, die Erze zu zerkleinern und sie mit Wasser in einen Teig zu verwandeln. Wenn derselbe halb trocken ist, wird er mit Kochsalz vermischt und geröstet. Nachher setzt man ihm Queckſilber zu, erwärmt die Mischung, reibt alles untereinander und wäscht endlich das Amalgam in Wasser, um die salzigen und erdigen Theilchen abzusondern.

Wenn das Waschwasser ganz hell abfließt, wird das Amalgam in hölzerne Formen, die gleich einem Durchschlage am Boden durchlöchert sind, in Beuteln ausgepreßt, und der erhaltene Rückstand auf eine durchlöcherte Kupferplatte über einen Dreifuß gelegt, unter welchem ein großes Gefäß voll Wasser steht. Das Ganze wird alsdann mit einer irdenen Glocke bedeckt, und dieselbe mit Feuer umgeben, wodurch das Queckſilber in das Wasser abtropft und das Silber auf der Kupferplatte zurückbleibt.

Einige Erze werden geröstet, ehe sie einen Kochsalzzusatz erhalten.

Silbererze werden auch auf der Halsbrücke bei Freiberg in Sachsen durch Queckſilber auf einem Amalgamirwerke entsilbert, dessen Einrichtungen, was die Leichtigkeit und Regelmäßigkeit anlangt, mit welcher die verschiedenen successiven Producte nach den Orten gebracht werden, wo man sie fernerweit behandelt, zum Muster dienen können.

Von den verschiedenen Silbererzen, welche die Sächsischen Bergreviere liefern, werden zur Amalgamir-Beschickung vorzüglich die reinen und kiesigen Dürrerze, so wie silberhaltige Kiese selbst gewählt. Ganz ausgeschlossen bleiben die eigentlichen Blei- und Kupfererze. Ganz ohne Kupfergehalt ist indessen keine Amalgamir-Beschickung, da ein großer Theil der Erze seinen Silbergehalt den Fahlerzen verdankt. Wenn es an andern Dürrerzen mangelt, muß man auch 2 bis 7 pCt. bleihaltende mit beschicken. Arsenikalische, Nickel und Kobalt führende müssen zwar auch mitgenommen werden, allein sie verschlimmern den Gang der Amalgamation und bedürfen einer besondern Aufmerksamkeit bei'm Rösten. Der Silbergehalt der Beschickung ist am vortheilhaftesten zu 7,5 Loth im Centner. Ueber diesen hinaus verbleiben die Rückstände selbst bei vermehrtem Queckſilberzusatz zu reich, und unter 5 Loth Gehalt wird der Kostenaufwand nicht mehr gedeckt. Jeder Centner der Beschickung muß außer dem erwähnten Silbergehalt auch 37 Pfd. Schwefelmetall oder 20 Pfd. Schwefel enthalten.

Dieser Beschickung wird noch der zehnte Theil ihres Gewichtes Kochsalz zugesetzt, und dieselbe alsdann in Posten von $4\frac{1}{2}$ Ctr. in einem Reverberirofen geröstet. Das geröstete Erz, welches schwefelsaures Natron und Chlorsilber vermischt mit gediegenem Silber enthält, wird nun gesiebt, um die gröbern zusammengesinterten Klumpen abzu-

Der deutsche Stahl läßt sich auf die Weise nachahmen, daß man die Stangen des Blasenstahls in kleine Stücken zerbricht, eine Menge derselben in einem Ofen zusammenschweißt und 18 Zoll lang ausreckt, dann wieder doppelt zusammenlegt und nochmals schweißt. Endlich wird dieser Stahl zu der Länge und Stärke ausgereckt, wie man ihn braucht. Die Engländer nennen ihn shear steel und er ist besser, als der gemeine gereckte Stahl.

Gußstahl.

Blasenstahl von der geeigneten Qualität, entweder hart oder mild, wird auf die Weise in Gußstahl verwandelt, daß man ihn in kleine Stücke zerbricht, in einen schwarzen Schmelztiegel thut und mit einer Mischung von ungelöschtem Kalk und gepülvertem grünen Bouteillenglas bedeckt, damit die Luft nicht auf den Stahl wirken könne, während er im Fluß ist. Einige Fabricanten halten es jedoch für besser, den Schmelztiegel bloß zu bedecken und 6 oder 7 Stunden lang in die hohe Gluth eines Schmelzofens zu setzen. Alsdann wird der Stahl in Barren gegossen.

Dieser Stahl ist durch und durch vollkommen gleichförmig und nimmt eine schöne Politur an, läßt sich aber äußerst schwierig mit Eisen oder mit Gußstahl schweißen oder zusammenschmieden.

Um ihn zu schmieden, muß man ihn erst im Feuer anlassen und dann langsam hämmern, bis er derb wird. Dann wird er mit rascherem Hammerschlag bearbeitet. Der Gußstahl darf nie stärker erhitzt werden, als gerade zum Schmieden desselben erforderlich ist, sonst zerstiebt er unter dem Hammer, wie Sand.

Sir F. Frankland hat in den Trans. of the Royal Society ein Verfahren bekannt gemacht, Gußstahl und hämmerbares Eisen zusammenzuschweißen. Er erwärmt nämlich das Eisen, bis es hämmerbar wird, und macht den Stahl weißglühend. Aus den angestellten Versuchen scheint sich indessen zu ergeben, daß nur weicher Gußstahl, der wenig besser, als gemeiner Stahl ist, sich mit Eisen schweißen läßt. Reinen Gußstahl kann man nicht schweißen; denn bei dem von F. Frankland angegebenen Wärmegrade schmilzt entweder der beste Gußstahl, oder verträgt doch den Hammer nicht.

Hr. Molard hat bemerkt, daß, wenn Säbelklingen aus Gußstahl gehörig gehärtet und dann in Eisenfeilspänen cämentirt werden, um ihre Oberfläche in den Zustand des Eisens zurückzuführen, sie die Eigenschaft erlangen, selbst Eisen zu zerschneiden, ohne ihre Schärfe zu verlieren.

Gehärtet wird der Stahl, indem man ihn wieder in's Feuer bringt. Ist z. B. das zu härtende Instrument ein Rasirmesser aus Gußstahl, so reibt man es erstlich auf einem Sandsteine bis es Glanz bekommt, hält alsdann den Rücken über's Feuer, und in kurzer Zeit wird die Schärfe eine helle strohgelbe Farbe bekommen, während der Rücken blau ist. Die strohgelbe Farbe zeigt die gehörige Härte für Rasirmesser, Grabstichel oder Federmesser an. Die Art von Messern, welche die Engländer spring knives nennen, verlangen eine dunkelbraune, Scheeren eine hellbraune, Gabeln oder Tischmesser eine

blaue Farbe. Letztere Farbe bezeichnet auch die gehörige Härte für Säbel, Uhrfedern oder alle Gegenstände, bei welchen Elasticität erforderlich ist. Die Federmesserklingen werden mit Oel bestrichen, ehe sie in's Härtfeuer kommen.

Feine schneidende Instrumente härtet man jetzt meistentheils durch Eintauchen in heißes Oel, dessen Temperatur mit einem Thermometer bestimmt wird. Und einige neuere Versuche haben dargethan, daß für gewisse Zwecke der Stahl schon hinlänglich gehärtet ist, ehe er noch den Wärmegrad erreicht hat, der irgend eine Veränderung der Farbe zur Folge hat, ja, daß man ihm schon die nöthige Härte durch einen Wärmegrad verleihen könne, welcher demjenigen des kochenden Wassers gleich kommt.

Setzhärten, Einsetzhärten, Oberflächenhärten.

Die Oberfläche aus Eisen gefertigter Instrumente wird häufig in Stahl verwandelt, damit letztere eine gute Politur und eine gute Schneide annehmen.

Diese Art des Härtens wird dadurch bewirkt, daß man die Instrumente in einem Feuer, welches durch ausgesiebte Steinkohlenstückchen oder durch Holzkohlen genährt wird, erhitzt. Bedient man sich ersteres Brennmateriales, so muß man eine Quantität altes Leder oder Knochen im Feuer verbrennen, um dem Metall Kohlenstoff zuzuführen. Die Gluth des Feuers erhält durch ein paar Bälge den gehörigen Grad, und die ganze Arbeit ist gewöhnlich in 1 Stunde vollendet.

Das Verfahren des Oberflächenhärtens läuft in der That auf denselben Proceß hinaus, durch welchen Eisen in Stahl verwandelt wird, nur dauert es nicht so lange, indem nur die Oberfläche des Artikels mit Kohlenstoff gesättigt wird.

Es sind einige Versuche gemacht worden, dem Gußeisen durch diese Art des Härtens das Gefüge und die Geschmeidigkeit des Stahles zu geben; sie haben indessen kein glückliches Resultat gehabt. Man hat aus Gußeisen Tischmesser- und Federmesserklingen gemacht, sie auf diese Weise gehärtet und dann abgeschmirgelt. Sie besaßen zwar ein sehr schönes Aussehen, verloren aber bald ihre Politur, auch brach die Schneide aus. Gewöhnliche Tischmesser werden noch häufig auf diese Weise verfertigt.

Die Setzhärtung, welche von den Franzosen auch Pakethärten, Härtung im Paket, trempe en paquet, genannt wird, ist zu Raspeln und Feilen zu empfehlen, aber für alles schneidende Zeug ist sie durchaus unanwendbar. Die Stoffe, womit man den Stahl umgiebt und einsetzt, können nicht eher wirken, als bis der Stahl überwarm oder so ausgedehnt ist, daß er spröde mit grobem Korn wird, welches für die Schärfe im Schneiden nicht taugt. Dadurch werden z. B. viele Scheeren verdorben; denn, um dem eisernen Theile eine höhere Politur geben zu können, unterwirft der Meister die ganze Scheere der Setzhärtung, wodurch zwar das Eisen hart, die stählerne Schneide aber verdorben wird. Feilen und Raspeln, so wie

stählerne Knöpfe, lassen sich noch wohl am besten auf diese Art härten. Letztere werden mit einem Cämentpulver aus 2 Theilen gebrannten Schuhsohlen und 1 Theil gebrannten Ochsenklauen gehärtet. Ehe die Knöpfe in gedachter Masse in einen eisernen Kasten (den Härtkasten) 2 bis 3 Stunden in's Feuer gesetzt werden, wird jede Knopfplatte dergestalt in eine von Lehm oder Thon und Ochsenblut vermengte Masse gesetzt, so daß der Rand von der Masse bedeckt wird, und folglich nur die äußerste Fläche von der Platte in die Augen fällt. Alsdann werden die Knöpfe in kaltem Wasser abgekühlt.

Das Emailliren der eisernen Gefäße.

Man hat allgemein geglaubt, daß unter allen Metallen das Eisen am wenigsten geeignet sey, sich mit irgend einer Art von Glas oder Schmelz überziehen zu lassen. Dieses ist allerdings so weit wahr, daß das Eisen den gewöhnlichen Emaillirungsproceß nicht gut verträgt, weil, wenn es zu oft in's Feuer gebracht und wieder herausgenommen wird, ein Glühspan sich ablöst und auch Schmelz zugleich mit wegnimmt.

Der berühmte Rinmann hat sich besonders um die Kunst, das Eisen mit Emaille zu überziehen, sehr verdient gemacht und unter andern einen solchen Ueberzug erfunden, welcher sehr haltbar ist und den schnellsten Wechsel der größten Hitze und Kälte ohne Nachtheil ertragen kann. Er nahm 9 Theile Mennige, 6 Theile Flintglas, 2 Theile gereinigte Perlasche, 2 Theile gereinigten Salpeter und 1 Theil Borax, pülverte diese Substanzen sehr fein und rieb sie unter einander. Diese Mischung kam in einen großen Schmelztiegel, so daß sie denselben zur Hälfte füllte, und wurde zu einem hellen und dichten Glas geschmolzen. Dieses Glas wurde mit Wasser abgerieben, und damit ein eisernes Gefäß auf beiden Seiten überzogen, alsdann in einem Ofen unter einer Muffel allmälig erhitzt. Die Emaille schmolz sehr leicht binnen $\frac{1}{2}$ Minute, hatte ein glänzendes Aussehen, und das Gefäß war ganz und gar mit einer schönen schwarzen Farbe überzogen.

Er schmelzte ferner eine Mischung von 12 Theilen Flintglas, 18 Theilen Mennige, 4 Theilen Perlasche, 4 Theilen Salpeter, 2 Theilen Borax, 3 Theilen Zinn-Oxyd, welches durch Calciniren mit Kochsalz präparirt worden war, und $\frac{1}{8}$ Theil Kobaltkalk zusammen und erhielt ein Glas von hellblauer Farbe. Wenn dieses mit Wasser abgerieben und auf kleine eiserne Schaalen oder Theetassen aufgetragen wurde, so erhielt man mittelst eines scharfen Feuers in einem Muffelofen einen glatten, gleichförmigen und perlfarbenen Schmelz.

Rinmann machte viele Versuche mit oben genannten Ingredienzien, die er in verschiedenen Verhältnissen mischte und auch das Zinn-Oxyd wegließ, aber keiner gelang besser, als der eben beschriebene.

Die neueste Verfahrungsart, das Eisen mit Emaille zu überziehen, ist von Herrn Schweighäuser in Straßburg angegeben:

Man fängt damit an, das Eisen, welches emaillirt werden soll, sorgfältig zu reinigen, ohne es jedoch zu poliren; es ist hinrei-

chend, den kalkigen Ueberzug, das Oxyd und andere fremdartige Theile davon hinwegzunehmen. Gefäße, welche noch nicht gebraucht worden sind, nehmen, wenn man sie mit Sand gut abgerieben und nachher mit Wasser abgewaschen hat, sehr leicht die Ueberzüge von Emaille an.

Wenn das Eisen so zubereitet ist, überzieht man seine Oberfläche mit einem sehr dünnen Ueberzuge des Grundes (fonds) der Emaille. Dieser Ueberzug muß sehr gleichmäßig mit einem Pinsel gemacht werden, so daß keine Stelle leer bleibt, welche nicht damit überzogen wäre. Man reibt jenen feuchten Satz mit Wasser zusammen und giebt ihm die Dicke des Breies. Die Zubereitung desselben ist folgende:

Man nimmt, dem Gewichte nach, gleiche Theile calcinirten Borax und Scherben von Muffeln oder Hessischen Schmelztiegeln, welche zu feinem Pulver gestoßen werden. Das Ganze wird gut durch einander gemengt, und das Gemenge in einem Ofen erhitzt, um es zur Fritte oder Emaille zusammenzuschmelzen, welche man pulverisirt, und mit Wasser zur Dicke des Breies zusammenreibt, wenn man sie mit dem Pinsel auftragen will. Man kann den Satz auch flüssiger machen, ihn über das Eisen gießen und davon ablaufen lassen, damit nur ein leichter Ueberzug darauf bleibt. Die Anwendung der verschiedenen Ueberzüge der Emaille scheint der schwierigste Theil der Arbeit zu seyn, indeß können geschickte Schmelzarbeiter diese Schwierigkeit leicht überwinden.

Sobald das Eisen mit dem Grund überzogen und hinlänglich getrocknet ist, bringt man es in's Feuer unter die Muffel; man nimmt es jedoch den Augenblick wieder hervor, wo die Oberfläche desselben recht roth glüht. Hierbei muß man so viel als möglich das Eisen vor der Berührung mit der Kohlensäure und der brandigen Holzsäure bewahren. Man braucht eben nicht mit der Erhitzung des Eisens anfänglich stufenweise fortzufahren, so wie auch das Erkälten desselben wenig Vorsicht zu erfordern scheint.

Das so zubereitete Eisen kann leicht mit einer von vieler Mennige oder Bleiglas zusammengesetzten Emaille überzogen werden; aber da diese Emaillen von den Säuren aufgelöst werden, so erfüllen sie nicht den Zweck, den man erreichen will. Selbst die kieselhaltigen, alkalischen Emaillen, durch den Zusatz einer gewissen Menge von Bleioxyd flüssig gemacht, zeigen zum Theil diese Veränderung, wenn man sie mit mineralischen Säuren in Berührung bringt. Außerdem noch haben diese letztern Emaillen das Unangenehme, daß, wenn man damit den Grund ohne einen Zwischenüberzug von Bleiglas überzieht, sich Luftblasen bilden, wodurch sie uneben und voller Höhlungen werden und sich bei dem Erkalten leicht vom Eisen absondern. Uebrigens nimmt das Eisenblech diese Emaillen, auch ohne einen Mittelüberzug von Bleiglas, eher an, als das Gußeisen. Da das gewöhnliche Bleiglas dieselben Unbequemlichkeiten zeigt, so hat Herr Schweighäuser die Zusammensetzung auf folgende Weise abgeändert:

Man nimmt für den Mittelüberzug gleiche Theile von reinen Kieselsteinen und Bleiglas, mit 3 Theilen Mennige und 1 Theil Kieselerde verbunden. Herr Schweighäuser hat vorher dieses Ge-

misch nicht geschmolzen, er hält aber doch für rathsam, es zu thun, ehe man davon Gebrauch macht.

Man rührt dieses Gemisch mit Wasser zusammen und giebt ihm die Dicke des Breies, um damit die Oberfläche des Eisens, welche schon mit dem Grunde überzogen ist, zu überziehen. Die Dicke dieses Ueberzugs muß beträchtlicher, als die des Grundes seyn; da jedoch das Eisen mit 3 verschiedenen Ueberzügen von Emaille überzogen werden und die Dicke dieser verschiedenen Emaillen am Ende der Arbeit nur eine einzige bilden soll, welche nicht zu stark noch unverhältnißmäßig seyn darf, so muß man die schickliche Dicke eines jeden dieser Ueberzüge zu finden wissen. So muß z. B. der erste so dünn seyn, daß er kaum in Rechnung kommen kann.

Man läßt nun den zweiten Ueberzug zuerst in einer mäßigen Hitze trocknen, vermehrt alsdann den Grad derselben dahin, daß alle Feuchtigkeit daraus entweicht. Nachher läßt man ihn schmelzen, wie man es mit dem Grunde thut. Aber diese letzte Arbeit erfordert mehr Vorsicht. Das Eisen muß stufenweise erhitzt werden und auf eine gleichmäßige Weise, ohne welche sich die Emaille in kleinen Stücken loslös't, welche mit einer Art von Explosion zerspringen und zugleich den Theil des Grundes mit hinwegnehmen, den sie bedecken.

Man erhitzt das Eisen bis zum Glühen und nimmt es dann aus dem Feuer. Es ist nicht nöthig, daß die Emaille glänzend und von glasartigem Ansehen sey, wenn sie nur nicht nach dem Erkalten begierig das Wasser des letzten Ueberzuges einsaugt. Herr Schweighäuser versichert, nie viele Vorsicht bei'm Erkalten des Eisens nach dieser Arbeit angewandt zu haben, er meint jedoch, daß es gut sey, dasselbe nicht zu beschleunigen.

Er bemerkt ferner noch, daß das gegossene Eisen leicht diesen Ueberzug annimmt, ohne mit dem Grunde überzogen zu seyn; er scheine jedoch nicht so fest auf dem Metalle zu sitzen, daß er eine lange Dauer verspräche.

Man wendet nun endlich die dritte und letzte Emaille an, welche man mit derselben Vorsicht erhitzt, die man bei dem zweiten Emailliren anwandte. Wenn sie vollkommen geschmolzen ist, nimmt man sie aus der Muffel und läßt sie langsam erkalten.

Die Zusammensetzung dieser Emaille ist sehr willkührlich, wenn sie nur leicht in Fluß geräth, und kein Borax dazu genommen wird. Jedoch sind die Emallen, welche von Metalloxyden zusammengesetzt sind und sich schwer verglasen, nicht zweckmäßig; die hingegen, welche Metalloxyde, die die Verglasung befördern, enthalten, sind sehr dienlich zum Emailliren des Eisens, sobald nur nicht jene Oxyde die Emaille für die Einwirkung der Säuren empfänglich machen.

Man findet im Handel Gefäße von blauem Glase, dessen Scherben, zu Pulver gestoßen und mit Wasser geschlämmt, sich sehr wohl zur Emaille brauchen lassen. Um dies Glas noch flüssiger zu machen, hat es Herr Schweighäuser mit dem vierten Theile Mennige zusammengeschmolzen; es hat alsdann aber nicht den Säuren widerstan-

den; es wird deßhalb gut seyn, wenn man nur den 5ten oder 6ten Theil davon nimmt.

Folgendes ist die Mischung, mit welcher es Herrn Schweighäuser am besten geglückt ist:

1 Theil Kieselerde,
1 = Pottasche,
$\frac{1}{4}$ = Schwefel,
$\frac{1}{6}$ = salpetersaures Kali.

Das Ganze wird gut untereinander gemischt und zur Emaille gebraucht.

Man kann eine andere Emaille machen, wenn man dazu nimmt:

1 Theil Kieselerde,
$\frac{1}{12}$ = Pottasche,
$\frac{1}{4}$ = Braunstein,
$\frac{1}{2}$ = Mennige.

Das Ganze wird gut gemischt und geschmolzen. Man kann den Braunstein durch $\frac{1}{8}$ Zinnoxyd oder calcinirte Knochen ersetzen. —

Eisen mit Firniß zu überziehen.

Will man dem Eisen eine glänzend schwarze Farbe geben, so braucht man es nur rothwarm zu machen und mit einem Widderhorn zu reiben.

Nach Faraday erreicht man auch diesen Zweck, wenn man rothwarmes Eisen mit Oel überpinselt.

Der französische Chemiker Tingry giebt folgende Vorschriften zur Verfertigung vorzüglich guter Lackfirnisse für Eisen- und Stahlwaaren. Man verbindet 12 Loth Sandarakharz, 4 Loth Schellack, 8 Loth weißes Harz, 8 Loth klaren Terpentin, 8 Loth gestoßenes Glas und 64 Loth Alkohol mit einander und seihet den Firniß durch. Das Harz wird nämlich zu Pulver gestoßen, demselben das weiße gestoßene Glas zugesetzt, das Gemenge in einen gläsernen Kolben gebracht, der Alkohol oder stärkste Weingeist zugesetzt, alsdann der Kolben mit seiner Kugel in einen Kessel mit siedendem Wasser gestellt, und das Wasser ein bis zwei Stunden lang im Wallen erhalten, wobei man die Masse beständig mit einem hölzernen Stäbchen umrühren muß, bis das Harz sich völlig aufgelöst hat. Der Terpentin wird vorher in einem andern Gefäße bis zum Flüssigwerden erwärmt, alsdann der übrigen Masse zugesetzt, die dann noch eine halbe Stunde lang im heißen Wasser erhalten wird. Der Kolben wird alsdann aus dem Kessel herausgenommen, und die Mischung anhaltend umgerührt, bis sie zu erkalten anfängt. Den Tag darauf wird die Auflösung durch Baumwolle geseihet und ist nun zum Firniß brauchbar.

Auf eben diese Art wird auch der folgende Goldfirniß für physikalische Instrumente, kupferne, eiserne und stählerne Geräthschaften bereitet. Es werden 6 Quentchen gröblich zerstoßene Kurkumawurzel, und 12 Gran orientalischer Safran, mit 40 Loth Alkohol vorher 20 Stunden lang in einem gläsernen Kolben aufgelöst, und dann die erhaltene Tinctur durchgegossen. Jetzt bringt man 6 Quentchen Gummi-

gutt, 4 Loth Sandarakharz, 4 Loth Elemiharz, 2 Loth feines Drachenblutharz und 2 Loth Körnerlack, alles gepülvert, in einen gläsernen Kolben, gießt die obige Tinctur darauf und unterhält das Gemenge in einem heißen Wasserbade, bis zur erfolgten Auflösung, worauf man den Firniß durchseihet.

Herr F. A. Geitner giebt folgende Bereitung eines hellen Copallacks für die feinsten stählernen Instrumente, zur Bewahrung derselben gegen den Rost, an: Man sucht sich ganz weißen durchsichtigen Copal aus, befreit diesen von der äußeren Rinde, indem man die noch ganzen Stücke eine Stunde lang im Wasser tüchtig auskochen läßt, alsdann die äußere Rinde mittelst eines Messers abtrennt, und zerschlägt ihn, wenn er trocken geworden, in kleine erbsengroße Stücke. Mit diesen füllt man ein gewöhnliches Medicinglas, bis etwa zur Hälfte, an, gießt nun bis an den Hals des Glases gute rectificirte Vitriol-Naphta und läßt das Ganze 24 Stunden in mittlerer Temperatur, gut verstöpselt, ruhig stehen.

Nach Verlauf dieser Zeit wird man finden, daß die kleinen Stükken Copal bedeutend aufgequollen und so weich, wie Gallerte geworden sind, worauf man den Stöpsel herauszieht, über die Oeffnung etwas Leinwand bindet, das Glas umstürzt und die durch die Leinwand abtröpfelnde Naphta, welche etwas Copal aufgelöst enthält, in einem untergesetzten Gefäß auffängt.

Sobald nicht das Mindeste mehr abläuft, kehrt man das Glas wieder um und füllt dasselbe, nach weggenommener Leinwand, bis an den Hals mit ächtem Rosmarinöl (Oleum Roris Marin. genuin). Jetzt kann man das wiederum gut zugestöpselte Glas einige Tage an einen mäßig warmen Ort setzen und sodann den fertigen Lack gebrauchen.

Soll nun dieser Lack, entweder auf Stahl, Messing, oder ein anderes Metall, gebraucht werden, so muß das zu lackirende Stück erst polirt werden. Als Polirpulver für feine, stählerne Instrumente giebt Herr Geitner Folgendes an:

Man nimmt gutes Scheidewasser, löst darin so viel Eisen auf, als sich in der Wärme auflösen kann, dampft alsdann das Ganze bis zur Trockenheit ab, gießt über das schöne rothe Pulver sechs bis achtmal kochend Wasser, bringt es nach dem letzten Aussüßen auf ein Filtrum von weißem Druckpapier, trocknet es bei gelinder Wärme, und hebt es zum Gebrauch auf.

Weißblech.

Mit Holzkohlen dargestelltes geschmeidiges Eisen von der feinsten Qualität wird zu dem sogenannten Weißblech genommen. Nachdem man dieses Eisen unter Walzwerken in Blech verwandelt, und diesem das gewöhnliche Format von $12\frac{3}{4}$ bis $16\frac{3}{4}$ Zoll Länge, und $9\frac{1}{2}$ bis $12\frac{1}{2}$ Zoll Breite gegeben hat, so befreit man es zuerst auf die Weise vom anhängenden Glühspan, daß man es 4 oder 5 Minuten lang in eine Mischung von 4 Pfund Salzsäure und 3 Gallonen Wasser eintaucht, dann in einem Flammenofen rothglühend macht, bis die

Hitze den Glühspan ablöst. Die Blechtafeln werden alsdann wieder gerade gemacht und glatt geklopft. Die Oberfläche derselben sieht moirirt oder gefleckt aus, etwa wie blau und weiß marmorirtes Papier. Die Bleche werden jetzt zwischen kalten Cylindern gewalzt. Dann läßt man sie 10 oder 12 Stunden lang in einer Beitze, die aus Wasser besteht, in welchem 9 oder 10 Tage lang Kleie eingeweicht wurde, um das Wasser säuerlich zu machen. Aus dieser Beitze kommen die Bleche in einen bleiernen Behälter, welcher mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser enthält, wo sie eine Stunde oder so lange umgewendet werden, bis sie ganz blank und frei von schwarzen Flekken sind. Nachher kommen sie in reines Wasser und werden mit Werg und Sand gescheuert. Hier bleiben sie, bis die Verzinnung erfolgen soll.

Zur Verzinnung nimmt man gleiche Gewichttheile feines und gewöhnliches Zinn, welches in einem eisernen Topfe geschmolzen und mit etwas gewöhnlichem Fett bedeckt wird. Gewöhnliches Schweinefett zieht man dem frischen Talge vor. Man erhält das geschmolzene Zinn bei solcher Wärme, daß das Fett sich nicht entzündet.

Die Blechtafeln kommen erst eine Stunde oder länger in einen mit geschmolzenem Fett gefüllten Topf, und dann in den Verzinnungstopf, wo sie $1\frac{1}{2}$ Stunden oder länger bleiben. Wenn sie herausgenommen werden, stellt man sie zum Abtropfen auf einen eisernen Schragen.

Das überflüssige Zinn, welches an den Tafeln hängt, wird auf die Weise abgewaschen, daß man sie in einen Waschtopf taucht, welcher gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Tonne feines Zinn in geschmolzenem Zustand enthält. Dieser Topf wird von einer Scheidewand, die jedoch nicht bis auf den Boden hinab reicht, in 2 Theile getheilt. Die eingetauchte Tafel wird nun herausgenommen und auf der einen Seite gebürstet, dann umgewendet, auf der andern Seite gebürstet und sogleich ein drittes Mal in die andere Hälfte des Topfes getaucht. Da das von den Tafeln abgewaschene Zinn die Qualität des im Waschtopf enthaltenen feinen Zinnes verschlechtert, sobald 15000 Blechtafeln gewaschen worden sind, was also ungefähr jeden zweiten oder dritten Tag der Fall ist, so werden alsdann an 3 Ctr. Zinn ausgeschöpft und durch einen frischen Block feines Zinn ersetzt.

Aus dem Waschtopfe kommen die Blechtafeln in einen andern Topf, welcher mit geschmolzenem Talg oder Schweinefett gefüllt ist und je nach der Stärke der Blechtafeln bei verschiedener Temperatur erhalten wird. Hier werden sie senkrecht gestellt und vermöge einer Menge von Stiften an den Seiten des Topfes von einander abgesondert erhalten. Der Topf nimmt 5 Blechtafeln auf. Diejenigen, welche am längsten im Topfe gestanden haben, kommen auf einen eisernen Schragen, um abzutropfen und abzukühlen.

Endlich wird auch noch die Zinnleiste, die am untern Ende jeder erkalteten Blechtafel zurückbleibt, dadurch beseitigt, daß man sie in geschmolzenes Zinn taucht, und bei'm Ausheben mit einem dünnen Stock der Blechtafel einen raschen Schlag versetzt, wodurch die Zinnleiste

abfällt. Die Blechtafeln werden alsdann, um sie vom Fette zu befreien, mit Roggenkleie gescheuert.

Eiserne Arbeiten von verschiedener Art, wie z. B. Gabeln, Löffel, Pferdegebisse, Hundeketten u. dgl., verzinnt man auf die Weise, daß man sie zuerst mit Sand scheuert und eine Zeit lang, mit Zusatz von Salmiak, in einen Topf mit geschmolzenem feinen Zinn bringt.

Buschendorf in Leipzig hat folgende Verzinnungsart angegeben, die auf alle Metalle und Metallmischungen anwendbar seyn soll. Sie ist folgende:

Reines Kornzinn	1 Pfund.
Gutes hämmerbares Eisen	1½ Unze.
Platina	1 Drchm.
Silber	24 Gran.
Gold	3 Gran.

Diese fünf Metalle werden in einem Schmelztiegel mit 1 Unze gestoßenem Borax und 2 Unzen gestoßenem Glase zusammengeschmolzen, und die flüssige Mischung in lauter kleine Gußstücke gegossen. Diese macht man wieder heiß und stößt sie in einem erhitzten Mörser mit einem erhitzten Stempel zu Pulver, und dieses Pulver bringt man in einer eisernen Pfanne über dem Feuer unter gehörigem Umrühren auf's Neue in Fluß, wo man es alsdann in kleine flache Formen ausgießt und darin erkalten läßt.

Das Auftragen dieser Verzinnungsmasse geschieht auf folgende Art. Man verzinnt zuerst das Gefäß oder Geräthe auf die gewöhnliche Art mit Kornzinn und Salmiak, reinigt und scheuert diesen Grundüberzug und setzt nur die Composition mit Salmiak auf die gewöhnliche Art auf, und wenn sie recht verbreitet ist, läßt man das Geschirr kalt werden. Hierauf glüht man es wieder ein wenig überall, um es anzuwärmen und die Vereinigung allenthalben inniger und fester zu machen. Nach dem Glühen taucht man es, wenn es noch heiß ist, in kaltes Wasser, um die gehörige Härte und Festigkeit, welche durch's Glühen verloren ging, wiederzubringen. Der Ueberzug wird etwas rauh und grumlich seyn, indeß reibt man ihn mit einer scharfen Kratzbürste wohl ab, um ihn eben zu machen, und scheuert ihn hernach mit Sand vollends glatt.

Wenn ein Ueberzug nicht hinreichend zu seyn scheint, so setzt man einen zweiten, und nach Befinden einen dritten auf, wobei jedesmal die oben beschriebene Operation wiederholt wird. Für Küchengeschirre, welche viel gebraucht werden, sind indeß zwei Ueberzüge vollkommen hinreichend. Kohlenfeuer ist zu dieser Verzinnung das beste.

Moirirtes oder crystallisirtes Weißblech.

Man nimmt dazu ein Weißblech, welches nicht zu stark gehämmert oder gewalzt worden ist, wärmt es, und wäscht die Oberfläche desselben mit verdünnter Citronensäure oder einer Mischung von 2 Pfd. Salpetersäure, 3 Pfd. Salzsäure und 1 Gallone Wasser. Die hervorgebrachten Figuren sind je nach dem Grade der Erwärmung der Blechtafel verschieden, und einen noch schönern Effect kann man hervor-

bringen, wenn man besondere Theile oder Stellen der Blechtafeln mit einem Löthrohr erhitzt.

Hat auf diese Weise die Oberfläche des Weißbleches einen crystallischen Ueberzug bekommen, so lackirt man sie entweder mit einem durchsichtigen, oder mit einem farbigen Firniß.

Bronzirtes Eisen.

Einen Kupferüberzug wendet man bloß bei Eisen an. Es kann zuerst auf die Weise geschehen, daß man Eisenstücken, besonders, wenn sie klein sind, in eine Auflösung von Kupfer-Vitriol eintaucht. Sind dieselben hingegen groß, so muß man sie häufig mit dieser Auflösung überbürsten. Sodann kann man auch das Eisen mit gepülveertem Kupfer bronziren, indem man dasselbe mit einer dünnen Schicht Firniß überzieht, das Kupferpulver aufstreut und polirt.

Gebräuntes Eisen.

Die Gewehrläufe werden auf folgende Weise gebräunt: —

Man nimmt $\frac{1}{2}$ Unze Salpetersäure, $\frac{1}{2}$ Unze spiritus nitri dulcis, $\frac{1}{2}$ Unze Weingeist, 2 Unzen blauen Vitriol, 1 Unze Stahltinctur, mischt diese Ingredienzien untereinander, nachdem man den Vitriol zuvor in so viel Wasser aufgelöst hat, daß man nun im Ganzen 1 Quart Mischung erhält. Diese Mischung trägt man mit einem reinen Lappen oder Schwamm auf, erwärmt dann den Gewehrlauf gelinde und bürstet ihn mit einer harten Bürste, um die Oberfläche desselben von allem Oxyd zu reinigen.

Diese Arbeit kann, wenn es nöthig ist, ein zweites und drittes Mal wiederholt werden, wodurch der Gewehrlauf eine vollkommen braune Farbe erhält; man bürstet ihn dann sorgfältig, wischt ihn ab und taucht ihn in kochendes Wasser, in welchem eine kleine Quantität Kali aufgelöst worden ist. Nachdem der Gewehrlauf aus dem Wasser genommen und vollkommen abgetrocknet worden ist, muß man ihn mit einem harten Polirholze bearbeiten und dann bis zur Temperatur des kochenden Wassers erhitzen. Dann bekommt er einen Firniß aus folgenden Bestandtheilen:

Weingeist	2 Pinten.
Drachenblut, pulverisirt, ...	3 Drachmen.
Schellack, pulverisirt, ...	1 Unze.

Nachdem der Firniß gut getrocknet ist auf dem Gewehrlauf wird er mit dem Polirholze bearbeitet, um ein glattes und glänzendes Aussehen zu erhalten.

Eisen bräunt man zuweilen noch einfacher. Man bestreicht es nämlich mit sehr verdünntem Scheidewasser oder mit sehr verdünnter Salzsäure und legt es so lange hin, bis eine vollkommene Rostschicht entstanden ist. Dann reibt man es mit ein wenig Oel und polirt es mit einer Bürste und etwas Bienenwachs.

Vitriolwerke.

Der englische grüne Vitriol wird aus der natürlichen Verbindung

des Eisens mit Schwefel dargestellt, die unter dem Namen Eisenkies bekannt ist.

Diese Kiese werden in großer Quantität gesammelt und 2 Fuß hoch auf einem mit Brettern umgebenen Thonbette aufgeschichtet. Das auf diese Haufen fallende Regenwasser wird vermöge der Bretterumgebung in einen Behälter geleitet. Die Thonbetten mancher Vitriolwerke sind gegen 100 Fuß lang, am obern Ende 15 Fuß breit, aber am untern nur 12 Fuß, damit das Regenwasser am schmälern Ende in den Behälter desto leichter abfließen könne, der gewöhnlich 100 Tonnen dieser Flüssigkeit aufzunehmen vermag.

Es dauert wohl fünf oder sechs Jahre lang, ehe die Eisenkiese eine beträchtliche Quantität starker Lauge geben. Vor dieser Zeit ist die Lauge immer sehr schwach. Sonne und Regen sind die besten Auflösungsmittel dieser Kiese, denn man hat gefunden, daß anderes Wasser, wenn es auf die Steine gespritzt wird, die schon an der Sonne verwittert sind, nur die Arbeit aufhält. Mit der Zeit verwandeln sich diese Kiese in eine Vitriolerde, die aufschwillt und in Gährung tritt, wie gesäuerter Teig.

Wenn ein solches Bette zur Perfection gelangt ist, so frischt man es alle vier Jahre auf die Weise auf, daß man neue Kiese an's obere Ende desselben aufträgt. Legt man ein ganz neues Bette an, so beschleunigt man den Proceß dadurch, daß man eine gute Quantität der alten gegohrenen Erde mit den frischen Kiesen vermengt.

Wenn die Lauge 14 Pfennig-Gewichte stark ist, d. h. wenn sie $\frac{14}{80}$ mehr wiegt, als ein gleiches Maaß Wasser, so heißt sie reich, aber bei regnigen Jahreszeiten ist sie weit schwächer. Die Schwefelsäure ist nicht gesättigt, denn sie lös't die Schaale eines Eies in 3 Minuten auf und zerfrißt das Tuch, auf welches Tropfen derselben gekommen sind.

Die Lauge wird in bleiernen Gefäßen von ohngefähr 12 Tonnen Capacität versotten. Anfangs trägt man 1 Ctr. altes Eisen ein, und wenn sich dasselbe aufgelös't hat, setzt man immer mehr zu, bis gegen 15 Ctr. auf einen einzigen Sud. So wie das Wasser verdunstet, wird aus einem zweiten, von demselben Feuer geheizten, Kessel frische Lauge eingetragen.

Man hält den Sud für vollendet, wenn eine Probe aus dem Kessel in einer irdenen Schüssel nach dem Verkühlen Crystalle ansetzt.

Die concentritre Lauge wird alsdann in einen 20 Fuß langen, 5 Fuß tiefen, und oben 9 Fuß breiten Behälter, der sich gegen den Boden hin jedoch verjüngt, abgezogen, bleibt hier 14 Tage lang, um zu verkühlen, wird dann abgezogen und aufbewahrt, um mit frischer Lauge gesotten zu werden. An den Wänden und auf dem Boden des Kühlbehälters findet man gewöhnlich eine 5 Zoll dicke crystallische Masse. Man hängt auch in die Crystallisirgefäße dünne hölzerne Stäbe auf. Völlig klare Laugen geben sowohl an diesen, als auch an der innern Fläche des Gefäßes, gleich gute Crystalle. Andere trüben sich während des Crystallisirens noch etwas, und dann sitzen die besten Cry-

stalle, das Kerngut, an dem Rechen; die etwas unreineren, das Umgut an der Faßwand, und die schlechtern, das Bodengut, am Boden des Fasses. Die bessern Crystalle oder das Kerngut haben eine hellgrüne Farbe, das Bodengut dagegen eine schmutziggrüne. Man schaufelt sie aus auf eine Laugenbühne, und die abtropfende Flüssigkeit wird gesammelt und mit der andern vereinigt.

Wenn der Ofen zweckmäßig eingerichtet, und die Vitriollauge mäßig reich ist, auch das Wasser, welches man zum Ersatz der Verdunstung zusetzt, ziemlich die Siede-Temperatur hat, so kann man in einer Woche dreimal sieden.

Auf manchen Vitriolwerken setzt man der Lauge im Behälter Eisen zu und braucht deßhalb eine geringere Quantität während des Siedens zuzusetzen.

Es giebt noch eine andere Art von Eisenkiesen, welche das doppelte Verhältniß Schwefel enthalten. Diese wird durch Einwirkung der Witterung nicht verändert, bevor man nicht den zweiten Antheil Schwefel durch Rösten in ganzen Haufen oder durch Destillation in verschlossenen Gefäßen beseitigt hat.

Es giebt auch eine Art bituminöser Erde, die, der Luft ausgesetzt, Vitriol giebt. Man wäscht sie auf die gewöhnliche Weise zu diesem Behufe mit Wasser aus.

Eisen-Vitriol wird auch fabricirt, indem man altes Eisen in schwacher Schwefelsäure von 75° B. auflöst und die Auflösung crystallisirt.

Große Quantitäten Eisenvitriol werden consumirt zur Schwarzfärberei, zur Verfertigung der gewöhnlichen Tinte und zu vielen andern Zwecken. Berzelius nennt das schwefelsaure Eisen Sulphas ferrosus cum aqua, und bezeichnet es mit $Fe : S^{2} + 14 H^{2} O$, und sein Atomgewicht mit 3454840. Dr. Thomson nennt es schwefelsaures Eisenprotoxyd und bezeichnet es mit $Fe \cdot S + 7 H$, oder mit 17575.

Eine Auflösung des Eisenvitriols wird angewendet, um die Anwesenheit des Sauerstoffgases in einem Mineralwasser zu entdecken.

Colcothar.

Dieses rothe Eisenoxyd erhält man in der Regel aus dem Rückstande der Destillation des Salpeters mit schwefelsaurem Eisen, um Scheidewasser zu gewinnen. Der Rückstand wird zu diesem Behuf gewaschen. Man benutzt ihn als Polirpulver für Eisen und Stahl und nennt ihn zuweilen Polir- oder Braunroth.

Eine vorzügliche Sorte dieses Polirpulvers erhält man durch Calcination der Eisenkiese in einer irdenen Schaale, welche man einer starken Gluth aussetzt. Die scharlachrothen Theilchen sind es nun, welche den Namen Hellroth, Polirroth, Englischroth erhalten; die rothen, purpurrothen oder bläulichen Theilchen sind diejenigen, welche der stärksten Hitze ausgesetzt waren und heißen Eisensafran.

Das sogenannte Juwelirroth wird auf die Weise dargestellt, daß man Eisenvitriol in Wasser auflöst, die Auflösung filtrirt und der

filirirten Flüssigkeit Perlasche oder unterkohlensaures Natron so lange zusetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann wieder filtrirt, und der auf dem Filter gesammelte Niederschlag mit reinem Wasser ausgewaschen, alsdann bis zur scharlachrothen Farbe calcinirt.

Eisenschwärze.

Diese Flüssigkeit bereitete man Anfangs auf die Weise, daß man altes Eisen in einem Fasse mit saurem Bier oder mit Biereſſig begoß, die Flüssigkeit abzog, wenn man sie brauchte, und durch eine eben so große Quantität saures Bier oder Essig wieder ersetzte. Das Eisen wurde in der sauren Flüssigkeit zum Theil aufgelöst, zum Theil in Graphit verwandelt.

Jetzt pflegt man dagegen Eisendrehspähne oder Stücke von altem Eisen in brenzliger Holzsäure, die man zuvor mit Wasser verdünnt, aufzulösen. Wenn der Theer, welcher sich an's Eisen hängt, die Auflösung des letztern verhindert, so wird er abgebrannt.

Einige Färber geben indessen einer Eisenschwärze den Vorzug, welche aus einer Mischung von Eisenvitriol, Bleizucker und Wasser gewonnen wird.

Die Färber und Cattundrucker consumiren eine große Quantität dieser Eisenschwärze.

Silber.

Bei'm Silber kommen nicht die verschiedenen Benennungen vor, wie bei den früher abgehandelten Metallen. Da es großen Werth hat, so wird es jederzeit schon in den Hüttenwerken gut gereinigt, so daß es höchstens noch eine geringe Quantität Kupfer und manchmal auch etwas weniges Gold enthält.

Die Reinheit oder die Feinheit des Silbers wird in England nach dem sogenannten Normalsilber geschätzt, und dieses besteht aus einer Legirung von 11 Unzen reinem Silber und 1 Unze eines andern Metalls, in der Regel Kupfer, auf's Troy-Pfund. Andere Sorten Silber bezeichnet man nun gewöhnlich auf die Weise, daß man angiebt, wie viele ganze und halbe Pfenniggewichte reines Silber in einem Troy-Pfund der Masse mehr oder weniger enthalten sind, als im Normalsilber. Im erstern Falle sagt man, das Silber sey um 1, um $1\frac{1}{2}$ oder um 2 ꝛc. Pfenniggewichte besser, und im letztern, es sey um 1, $1\frac{1}{2}$, 2 ꝛc. Pfenniggewichte schlechter, als das Normalsilber.

Schmelzt man Silber in offenen Gefäßen, so absorbirt es Sauerstoff aus der Luft; aber wenn es erstarrt, so entweicht dieser Sauerstoff auf ähnliche Weise, wie die Luft aus dem Wasser, wenn letzteres gefriert. Dieß geschieht nun so plötzlich, daß das Silber in Gestalt von Vegetationen emporsteigt, und manchmal aus dem Gefäße spritzt. Die Quantität Silber, welche jährlich aus den Bergwerken Europa's und Amerika's gewonnen wird, beträgt ungefähr 850 Tonnen.

Probiren der Silbererze.

Der Werth des Silbers und die kleine Quantität, in welcher es oft in seinen Erzen gefunden wird, machen es nothwendig, daß diese Erze sorgfältig geprüft werden müssen. Man theilt die Silbererze zu diesem Behuf in 3 Classen, und zwar 1) in leichtflüssige Erze, zu denen das gediegene Silber, das Glaserz und das Silberhornerz, ferner die rothen und weißen Silbererze (Rothgültig-Erz, Weißgültig-Erz) und noch einige andere gehören; 2) Wascherze, die mit steinigen Substanzen (Gangarten) vermischt sind, und durch Waschen von denselben geschieden werden. 3) Strengflüssige Erze, die entweder mit strengflüssigen Materialien oder mit andern Erzarten vermischt sind, z. B. mit Kobalt, Schwefelkies oder Kupfer und von denselben nicht durch Waschen geschieden werden können.

Was die leichtflüssigen Silbererze anlangt, so kommen drei Arbeiten hauptsächlich in Betracht, nämlich das Rösten, das Ansieden mit Blei und das Abtreiben auf der Capelle. Es giebt zwar einige Silbererze, die man nicht zu rösten braucht, indem das Rösten schon auf dem Ansiedescherben erfolgt; man thut indessen besser, das Erz vorher gelinde abzurösten, besonders wenn es ein wenig Schwefel oder Arsenik enthalten sollte.

Das Ansieden mit Blei wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Einem Probir-Centner Erz, geröstet oder ungeröstet, werden 8 Probir-Centner feines gekörntes Blei zugesetzt. Zuerst setzt man die Hälfte des Bleies auf den Ansiedescherben, dann das Silbererz, und bedeckt dieses mit der andern Hälfte des Bleies. Der Scherben kommt nun sogleich in einen gut geheitzten Probirofen und zwar anfangs nur an die Mündung der Muffel, aber endlich ganz in dieselbe hinein. Die Mündung des Ofens wird mit einer rothglühenden Steinkohle verschlossen.

Wenn das Blei zu schmelzen beginnt, und das Erz auf demselben schwimmt, so entfernt man die glühende Kohle, und zieht den Treibscherben mehr nach vorwärts, damit der Schwefel und das Arsenik aus dem Erz besser entbunden und ausgetrieben werden könne. Nachher kommt der Treibscherben wieder in den Ofen und die Mündung desselben wird mit einer glühenden Kohle verschlossen, bis man das Blei in der Mitte des Scherbens ganz leuchtend und glänzend bemerkt, und das Erz ringsum in Fluß sieht.

Sobald dieser Zeitpunct eingetreten ist, öffnet man den Ofen wieder, zieht den Scherben wieder vorwärts und läßt ihn $\frac{1}{4}$ Stunde lang in mäßiger Wärme stehen, um das Silber fein zu brennen. Nachher wird die Gluth wieder auf den vorigen Grad gesteigert, damit die ganze Masse in einen dünnen und glatten Fluß gerathe; man rührt sie auch mit einem zuvor erhitzten Haken, besonders an den Seiten des Scherbens gut um, so daß sich alles mit der bereits flüssigen Substanz gut vermische.

Sobald man die Bemerkung macht, daß das am Haken sich

anhängende Metall ganz dünn abfließt; daß nur eine dünne Glashaut am Haken sich anhängt, daß die Schlacken an den Seiten des Treibscherbens ganz flüssig und klar wie Oel sind; daß der dicke Rauch aufgehört hat; daß dagegen ein hellerer Bleirauch (Treibrauch) sich einzustellen beginnt und daß dem Ansehen nach von dem aufgesetzten Blei nicht mehr als die Hälfte vorhanden ist, dann beginnt man zur Vollendung der Probe die Gluth zu steigern, und nachdem man einen kleinen halbkugelrunden Einguß mit Kreide ausgetrieben hat, nimmt man den Scherben vom Feuer und gießt seinen Inhalt sogleich in den erwähnten Einguß.

Hierauf beginnt nun das Abtreiben auf der Capelle. Während der Verschlackung des Silbererzes mit Blei müssen schon 2 Capellen ganz im hintern Theile des Ofens umgestürzt werden, damit der Boden derselben durch und durch rothglühend werde. Dieses nennt man das Abäthmen der Capellen. Wenn das Ansieden vollendet ist, wendet man die Capellen im Ofen um, unterhält den gehörigen Grad der Hitze und schließt die Mündung wieder. Um das Glas und die Schlacken vom Bleikönig leicht abzusondern, bearbeitet man denselben ringsum mit dem Hammer. Zu gleicher Zeit wird eben soviel gekörntes Blei abgewogen, als man schon zur Verschlackung der Erze verwendet hat.

Der Bleikönig wird in eine Capelle gesetzt, und das Blei in die andere, auch beiden Capellen ein gleicher Grad der Hitze gegeben, bis die Probe hell und glänzend auszusehen beginnt. Alsdann setzt man das Treiben etwas gelinder fort, jedoch nicht in der Art, daß das Metall erstarrt, was man aus folgenden Zeichen abnimmt: Wenn ein brauner Ring an der Innenseite der Capellen zum Vorschein kommt; wenn der Bleirauch sich nur ein wenig über den Rand der Capelle erhebt; wenn ein heller Kreis wie Oel zu Zeiten zum Vorschein kommt; wenn man mehrere glänzende Strahlen in verschiedenen Zwischenräumen um die geschmolzene Masse herum bemerkt. Dieser Grad der Hitze muß fortgesetzt werden, bis sich die Quantität um die Hälfte vermindert hat. Alsdann steigert man die Gluth wieder allmälig, bis die Metallmasse leuchtet. Wenn diese Erscheinung eingetreten ist, läßt man die Capelle im Ofen, bis das Metall zu einem runden Knopf erstarrt ist; denn nimmt man es zu bald heraus, so zertheilt es sich in mehrere kleine Knöpfe.

Sobald die Probe im Ofen erstarrt ist, wird sie herausgenommen und der Metallknopf sogleich durch einen Schlag mit der Capellen-Zange aus der Capelle abgelös't, ehe er sich zu fest ansetzt. Eben so verfährt man mit dem Rückstande des Bleies in der andern Capelle, zieht hierauf den Gewichtsbetrag des letztern von demjenigen des erstern ab, und die Differenz giebt den Gehalt des Probecentners an.

Die eben erwähnte Capellation des Bleies muß gleichzeitig angestellt werden, weil fast alles Blei etwas silberhaltig ist. Auf diese Weise erfährt man seinen Silbergehalt und zieht ihn von dem wirklichen Product der Erzprobe ab, welchem er wegen des zugesetzten Bleies inhärirt haben muß.

Waſcherze, welche in Geſtein und Erzgangarten eingeſprengt ſind, müſſen von dieſen Subſtanzen vorher ſo viel als möglich befreit werden, dann zerpocht man ſie ziemlich fein, wäſcht und röſtet ſie. Man zeichnet den Verluſt auf, den die Erze durch's Waſchen und Röſten erlitten haben, wägt dann einen Probecentner des geröſteten Erzes ab und ſetzt demſelben einen Centner Bleiglas zu, welches man auf die Weiſe erhält, daß man Bleiglätte mit ihrem halben Gewichte calcinirtem Kieſel ſchmelzt. Alsdann ſetzt man noch 12 Ctr granulirtes Blei zu. Das Anſieden und Abtreiben wird dann auf die gewöhnliche Weiſe vorgenommen.

Strengflüſſige Erze, die man nicht waſchen kann, werden eine Zeitlang in einer Rothglühhitze geröſtet. Alsdann vermiſcht man ſie mit denſelben Ingredienzien und auch in demſelben Verhältniſſe, wie die Waſcherze. Zum Schmelzen und zum Verſchlacken derſelben mit Blei iſt eine ſchärfere Gluth erforderlich. Der erhaltene Bleikönig wird alsdann auf der Capelle abgetrieben.

Um verſchiedene Erz- und Steinarten auf Silber zu probiren, wird ein Probecentner derſelben mit derſelben Quantität Bleiglas vermiſcht, dann verſchlackt und mit 12 Probircentnern Blei capellirt. Man kann auch dieſe 3 Beſtandtheile zu gleichen Theilen mit einander vermiſchen, mit Kochſalz bedecken und in völligen Fluß bringen. Oder man ſchmelzt einen Theil dieſer ſteinigen Subſtanzen mit zwei Theilen Glätte oder Mennige mittelſt eines Schmiedefeuers in einem Schmelztiegel zu Glas, pülvert daſſelbe, vermiſcht es mit der doppelten Quantität ſchwarzen Fluß, ſchmelzt es wieder und treibt den erhaltenen Bleikönig auf der Capelle ab.

Oft tritt der Fall ein, daß geſchmolzene Metalle ſilberhaltig ſind und deßhalb probirt werden müſſen, um ihren Silbergehalt zu erfahren.

Zu dieſem Behuf wird Antimonkönig in einem Treibſcherben bei ſehr gelinder Hitze mit ſeiner acht- oder zehnfachen Quantität Blei verſchlackt, bis die Farbe der Dämpfe ſich verändert. Sie ſind gewöhnlich braun, und der graue Bleirauch kommt zum Vorſchein, wenn man den Treibſcherben $\frac{1}{2}$ Viertelſtunde länger im Feuer läßt. Das Blei wird dann von den Schlacken abgeſondert, auf der Capelle abgetrieben und das Silberknöpfchen gewogen.

Zink wird in einem Schmelztiegel ohne Zuſatz calcinirt, ein Probircentner davon verſchlackt und mit 2 Probircentnern Bleiglas und 12 Blei capellirt.

Wißmuth wird mit ſeiner vierfachen bis ſechsfachen Quantität Blei vermiſcht und in jeder Hinſicht wie Antimonkönig behandelt. Die bei der Verſchlackung deſſelben mit Blei zum Vorſchein kommenden Dämpfe ſpielen nur ein wenig in's Braun.

Um Eiſen auf Silber zu probiren, ſetzt man einem halben Probir-Centner Eiſen 1 Centner Schwefel zu, bringt die Miſchung auf einen inwendig mit Kreide ausgeriebenen Treibſcherben, bedeckt letztern mit einem andern, ſetzt ihn ganz vorn in den Probirofen und röſtet die Miſchung bei gelinder Wärme. Wenn der Schwefel ausgetrieben

ist, wägt man den Rückstand, giebt ihm sein achtfaches Gewicht Blei, verschlackt beide auf dem Scherben und capellirt das Product.

Das Probiren des Bleies auf Silber ist leicht begreiflich. Enthält die Tonne Blei 1 Unze Silber, so betrachtet man es für treibwürdig.

Um Zinn zu probiren, setzt man 2 Probir-Centnern Blei $\frac{1}{2}$ Probir-Centner Silber zu, bringt die Mischung in den vordern Theil des Probirofens, so daß sie ein wenig rothglühend wird. Nach kurzer Zeit bedeckt das Zinn die Oberfläche des Bleies in Gestalt eines grauen Kalkes. Dieses graue Oxyd wird nach und nach mit einem eisernen Löffel abgenommen und an die Seite des Treibscherbens geschoben, bis alles calcinirt ist. Das gesammelte Zinnoxyd wird mit einer gleichen oder einer doppelten Quantität Bleiglas vermischt und auf einem andern Scherben wieder in den Ofen gebracht. Alsdann wird eine Quantität Blei zugesetzt, welche gleich ist dem zehnfachen Gewichte des Zinn-Oxydes, das Ganze hierauf verschlackt und auf der Capelle wie strengflüssiges Silbererz abgetrieben.

Um Kupfer zu probiren capellirt, man $\frac{1}{2}$ Probir-Centner mit 16 Probir-Centnern gekörntem Blei.

Die verschiedenen Sorten von Silberblech und Silbermünzen, welche an Feinheit von einander verschieden sind, werden auf folgende Weise probirt. Man streicht zuerst das Silber auf den Probirstein und vergleicht diesen Strich mit andern von einer bekannten Legirung, um im Betreff des Kupfergehaltes eine Annäherung zu bekommen und daraus die Quantität des zuzusetzenden Bleies zu bestimmen.

Dieß geschieht auf folgende Weise:

Silber, welches um 20 Pfenniggewichte besser, als Normalsilber ist, verlangt sein drei- oder vierfaches Gewicht an Blei; Silber, welches um 10 Pfenniggewichte besser, als Normalsilber ist, verlangt den fünf- oder sechsfachen Zusatz; Silber, um 10 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den acht- oder neunfachen Zusatz; Silber, um 25 bis 40 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den zwölf- oder dreizehnfachen Zusatz; Silber, welches um 2 Unzen 15 Pfenniggewichte bis 3 Unzen 10 Pfenniggewichte schlechter ist, als Normalsilber, verlangt den dreizehn- oder vierzehnfachen Zusatz; Silber, um 4 Unzen 5 Pfenniggewichte bis 5 Unzen schlechter, verlangt den vierzehn- oder fünfzehnfachen Zusatz; Silber, um 8 Unzen bis 9 Unzen 10 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt den sechszehnfachen Zusatz; und Silber, um 9 Unzen 10 Pfenniggewichte bis 10 Unzen 5 Pfenniggewichte schlechter, als Normalsilber, verlangt sein zwanzigfaches Gewicht Blei als Zusatz.

Nachdem die Capellen erhitzt sind, setzt man das Blei ein, und wenn dieses flüssig zu werden beginnt, auch das Silber. Das Feuer muß der Probirer nach der Feine des Silbers reguliren; denn je feiner die Probe ist, desto heftiger muß die Gluth seyn, und umgekehrt um so schwächer, je kupferhaltiger die Probe ist. Alle Proben laufen aber darauf hinaus, daß man scharf treiben müsse, und besondes bei feinem Silber, weil dasselbe gern erstarrt, ehe es von den andern Me-

tallen gereinigt ist. In anderer Hinsicht ist das Verfahren dem Abtreiben auf der Capelle ganz gleich, und der kleine Silbergehalt des Bleies darf bei der Berechnung nicht übersehen werden.

Das Zugutemachen der Silbereze.

Das Verfahren der Spanier, das Silber aus feinen Erzen auszubringen, welches auch in Amerika angewendet wird, besteht darin, die Erze zu zerkleinern und sie mit Wasser in einen Teig zu verwandeln. Wenn derselbe halb trocken ist, wird er mit Kochsalz vermischt und geröstet. Nachher setzt man ihm Queckſilber zu, erwärmt die Mischung, reibt alles untereinander und wäscht endlich das Amalgam in Wasser, um die salzigen und erdigen Theilchen abzusondern.

Wenn das Waschwasser ganz hell abfließt, wird das Amalgam in hölzerne Formen, die gleich einem Durchschlage am Boden durchlöchert sind, in Beuteln ausgepreßt, und der erhaltene Rückstand auf eine durchlöcherte Kupferplatte über einen Dreifuß gelegt, unter welchem ein großes Gefäß voll Wasser steht. Das Ganze wird alsdann mit einer irdenen Glocke bedeckt, und dieselbe mit Feuer umgeben, wodurch das Queckſilber in das Wasser abtropft und das Silber auf der Kupferplatte zurückbleibt.

Einige Erze werden geröstet, ehe sie einen Kochsalzzusatz erhalten.

Silbererze werden auch auf der Halsbrücke bei Freiberg in Sachsen durch Queckſilber auf einem Amalgamirwerke entsilbert, dessen Einrichtungen, was die Leichtigkeit und Regelmäßigkeit anlangt, mit welcher die verschiedenen successiven Producte nach den Orten gebracht werden, wo man sie fernerweit behandelt, zum Muster dienen können.

Von den verschiedenen Silbererzen, welche die Sächsischen Bergreviere liefern, werden zur Amalgamir-Beschickung vorzüglich die reinen und kiesigen Dürrerze, so wie silberhaltige Kiese selbst gewählt. Ganz ausgeschlossen bleiben die eigentlichen Blei- und Kupfererze. Ganz ohne Kupfergehalt ist indessen keine Amalgamir-Beschickung, da ein großer Theil der Erze seinen Silbergehalt den Fahlerzen verdankt. Wenn es an andern Dürrerzen mangelt, muß man auch 2 bis 7 pCt. bleihaltende mit beschicken. Arsenikalische, Nickel und Kobalt führende müssen zwar auch mitgenommen werden, allein sie verschlimmern den Gang der Amalgamation und bedürfen einer besondern Aufmerksamkeit bei'm Rösten. Der Silbergehalt der Beschickung ist am vortheilhaftesten zu 7,5 Loth im Centner. Ueber diesen hinaus verbleiben die Rückstände selbst bei vermehrtem Queckſilberzusatz zu reich, und unter 5 Loth Gehalt wird der Kostenaufwand nicht mehr gedeckt. Jeder Centner der Beschickung muß außer dem erwähnten Silbergehalt auch 37 Pfd. Schwefelmetall oder 20 Pfd. Schwefel enthalten.

Dieser Beschickung wird noch der zehnte Theil ihres Gewichtes Kochsalz zugesetzt, und dieselbe alsdann in Posten von $4\frac{1}{2}$ Ctr. in einem Reverberirofen geröstet. Das geröstete Erz, welches schwefelsaures Natron und Chlorsilber vermischt mit gediegenem Silber enthält, wird nun gesiebt, um die gröbern zusammengesinterten Klumpen abzu-

sondern. Diese werden zerkleinert, mit $\frac{1}{50}$ oder $\frac{1}{30}$ ihres Gewichts Kochsalz vermischt und wieder geröstet.

Das geröstete Erz, welches zu Anfang durch ein grobes Drahtsieb geworfen wurde, läßt man hierauf durch feinere Siebmaschinen fallen und theilt es nach seiner Feinheit in 3 Sorten. Die 2 feinsten werden zu einem feinen Pulver gemahlen, und die gröbste wird mit den zusammengesinterten Klumpen, nachdem dieselben zerpocht worden sind, vermischt, nochmals geröstet und dann in ein gleichförmiges Pulver verwandelt.

Das Mahlen des gesiebten Erzes erfolgt durch gewöhnliche Mühlen, nur daß man Mühlsteine von hartem feinkörnigen Granit anwendet. Bei dem Mahlen ist ebenfalls die größte Sorgfalt auf eine hohe Feine des Erzmehles zu richten. Sollen 100 Ctr. Erzmehl in 24 Stunden gewonnen werden, so sind dazu, wenn von 4 Uhr früh bis Abends 8 Uhr gemahlen wird, sieben Mühlen erforderlich. Das Freiberger Amalgamirwerk hat 14 Mühlgänge und kann daher jährlich über 70000 Ctr. Erzmehl liefern. Auf allen Sieb- und Mahlplätzen sind Lutten angebracht, in denen ein Theil des Erzstaubes aufsteigt und sich in einer Bodenkammer sammelt. Der gesammelte Staub wird wie gewöhnliches Erzmehl angequickt.

Das Anquicken erfolgt nun auf nachstehende Weise: Man läßt das Erz aus den Beschickungskasten durch einen biegsamen Schlauch in das geöffnete Anquickfaß fallen und läßt so viel Wasser aus einem höher stehenden Vorrathsfasse hinzu, bis man glauben kann, das Erz werde nach mehreren Umdrehungen des Fasses durchgehends feucht, aber nicht flüssig seyn. Nach einigen Stunden Umgang wird die Consistenz geprüft. Die Masse muß ziemlich steif bleiben, aber keine trockne Klumpen mehr enthalten. Nun setzt man das Quecksilber und kleine dicke Eisenplatten zu. Von Zeit zu Zeit sieht man abermals nach der Consistenz. Sie wird durch die Zersetzung des salzsauren Silberoxyds und die Bildung des salzsauren Eisens etwas flüssiger, dabei auch die Masse wärmer, so daß sie eine Temperatur von 110 bis 112° F. erlangt. Hat sie die Consistenz eines steifen Breies und ist sie ganz mit ungefähr 1 bis 2 Linien dicken Quecksilbertropfen durchzogen, so geht die Arbeit gut; außerdem muß man sich durch etwas neue Beschickung oder Wasser helfen. Bei Fässern von 10 Ctr. Erz, 5 Ctr. Quecksilber, $2\frac{1}{2}$ Ctr. Wasser und 70 Pfd. Eiseninhalt ist ein Umgang von achtzehnmal in der Minute der vortheilhafteste. In 16 bis 18 Stunden Umgangszeit ist die Beschickung in der Regel entsilbert.

Nach gehöriger Entsilberung der Rückstände verdünnt man den Quickbrei mit Wasser und läßt das Faß 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden langsam etwa zwölf- bis vierzehnmal in der Minute umgehen. Es sondert sich das amalgamhaltige Quecksilber ab. Man läßt dasselbe durch Neigung des Fasses, das mit dem biegsamen Ablaßhahne im kleinen Spundloche versehen ist, durch ein Gerinne in die Amalgamkammer ab, wo es durch Beutel von Zwillich filtrirt und durchgedrückt wird, wobei das Hauptproduct, das Silberamalgam, zurückbleibt.

Das silberärmere kupferamalgamhaltige Quecksilber hängt stärker

noch an den Rückständen. Um dieses zu trennen, wird der Inhalt der Fässer noch mehr verdünnt, und nach kurzem Umgange läßt man die ganze Masse durch ein untergelegtes eisernes Sieb in die Ablaßgerinne, welche sie in den Waschbottich führen. Das nicht ganz aufgelöst'e Eisen bleibt in dem Siebe zurück. Durch stetes Umrühren der in dem Wasserbottich verdünnten Masse mittelst einer durch Wasserkraft getriebenen Rührspindel senkt sich allmälig das übrige amalgamhaltige Quecksilber zu Boden, wird abgelassen und wie oben behandelt. Ist rein verwaschen worden, was aus kleinen Schüsselwaschproben erkannt wird, so wird der Inhalt der Waschbottiche in Sümpfe abgeleitet, wo er sich durch Ruhe in Rückstandschlamm und Quicklauge zerlegt.

Die Lauge wird zu Glaubersalz versotten oder zu Düngsalz verwendet. Zuweilen enthält sie schwefelsaures, auch salzsaures Kupfer und wird in diesem Falle durch Eisen gefällt. Die Amalgamation heißt gelungen, wenn die Rückstände möglichst arm sind und nicht viel Quecksilber zerschlagen, d. i. fein mechanisch zertheilt worden ist.

Der Freiberger Anquickſaal hat 20 Fässer. Alle 24 Stunden ist eine Anquickschicht beendigt, und es sind mithin 200 Ctr Erz angequickt. 100 Ctr. geröstetes Erz geben dabei ungefähr 2,06 Ctr. Amalgam, mit 42 bis 43 Mark Feinsilbergehalt, und unter diesem 2 bis 3 Pfd. Waschbottich-Amalgam. Das gewöhnliche Amalgam besteht aus 1 Theil Metall, d. i. zehn- bis zwölflöthigen Silber und 6 Theilen Quecksilber. Die Nebenbestandtheile desselben sind vorwaltend Kupfer, sodann Spuren von andern Metallen, als Blei, Antimon, Nickel und dergl. mehr.

Das Waschbottich-Amalgam enthält ein kupferreiches und silberarmes Metall, d. i. in der Mark etwas 14 Loth Kupfer und $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Loth Silber. Der Gehalt der Rückstände ist, wenn der Proceß gut von statten geht, 1 Quentchen Silber, und darf nicht wohl höher steigen.

Der Proceß dieses Anquickens erklärt sich folgendermaaßen: Das Chlorsilber wird durch Eisen reducirt; die Salzsäure geht zum Eisenoxyd und das Silber zum Quecksilber über. Zugleich wird aber auch das Kupfer, so wie andere Metalle, aus Schwefelsäure durch Eisen niedergeschlagen und mit an das Quecksilber gebracht.

Fig. 313 giebt eine Darstellung von 2 solchen Anquickfässern, welche durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt werden. Sie sind $3\frac{1}{2}$ Fuß lang und messen ebensoviel im Durchmesser. Sie sind mit starken eisernen Reifen umgeben, haben auch über dem Spundloch einen eisernen Bügel a mit einer Schraube b, um den hölzernen Spund fest einzudrücken. Unter diesen Fässern liegen Gerinne, um die flüssigen Substanzen abzuleiten.

Um das Silber von dem Amalgam zu scheiden, wird ersteres ausgeglüht. Dieser Destillationsproceß wird jetzt in 2 verschiedenen Arten der Destilliröfen, nämlich nach der ältern Art auf Tellern unter einem stehenden Cylinder, ferner in liegenden Retorten ausgeübt. Bei der zweiten Methode erspart man die Kohlen zum letzten Abtreiben des

des Queckſilbers und betreibt die Arbeit bloß mit Torf. Unter den ſtehenden Cylindern ſetzt man, ſeit ſie etwas größer gemacht wurden, auf 6 Tellern 5 Ctr. Amalgam ein. In den Retorten werden 3 Ctr. bis jetzt eingeſetzt.

Eine gleichförmige gelinde Feuerung iſt bei dieſem Proceß zu unterhalten, damit nicht mechanisch Silber mit aufgeriſſen werde, und nur am Ende des Proceſſes iſt das Feuer etwas zu verſtärken. Ein ſolcher Proceß iſt in 7 bis 8 Stunden beendigt. Auf den Tellern oder in der Pfanne der Retorte bleibt das poröſe traubenförmige Metall von 10 bis 12 Loth Feine zurück. 100 Ctr. Amalgam geben im Durchſchnitt 14 bis 15 Ctr. dieſes Metalls. Iſt der Proceß nicht zu heiß getrieben, und iſt nicht zufällig das Deſtillirgefäß zerſprungen, ſo iſt der Queckſilberverluſt unbedeutend; im erſtern Falle findet ſich ein zertheiltes (zerſchlagenes) Queckſilber im Waſſer ſchwimmend ein.

Bis zum Jahr 1826 wurde das ausgebrachte Metall mit einem Gewichtverluſte von 2,1 bis 2,3 pCt., welcher größtentheils ſich als Schlacke abſonderte, in Ypſer-Tiegeln eingeſchmolzen, Probe dabei genommen und nach dieſer der Schmelzhütte übergeben, welche es ſodann einem Werkbleitreiben mit zuſetzte. Seit dieſer Zeit aber bringt das Amalgamirwerk, um nicht einen Hüttenproceß mit dem andern zu vermengen, das Silber für ſich allein aus, und zwar jetzt noch verſuchsweiſe durch Extraction mittelſt der Schwefelſäure oder durch Abtreiben mit erkauftem Friſchblei und zwar abwechſend, damit ſich nach Jahren ergebe, bei welchem Proceß das Werk am vortheilhafteſten verfahre.

Das Königl. Sächſ. Amalgamirwerk an der Halsbrücke bringt auf die hier beſchriebene Weiſe aus 60000 Ctr. Erzen jährlich gegen 30000 Mark Silber aus, und es werden dabei conſumirt 25 Ctr. Queckſilber, 6000 Ctr. Kochſalz, 60 bis 80 Ctr. Eiſen und 345000 Cubikfuß Holzkohlen. Die Koſten betragen ziemlich eben ſo viel, als wenn man die Erze verſchmolzen hätte, und der einzige Vortheil ſcheint der zu ſeyn, daß die Conſumtion der Holzkohlen vermindert, und der Preis derſelben für ſolche Werke nicht erhöht wird, denen dieſelben unentbehrlich ſind.

Fig. 314 giebt zum Theil den Standriß und zum Theil den Durchſchnitt des Apparates, welcher zur Deſtillation des Amalgams dient.

Fig 315 giebt den Grundriß.

a, ein hölzerner Ausziehkaſten, der ſich auf Frictionsrollen bewegt.

b, ein gußeiſerner Behälter, welcher im Ausziehkaſten ſteht und das Queckſilber aufnimmt.

c, ein eiſernes Stativ mit 4 Füßen, es ſteht im gußeiſernen Behälter.

d, 5 Teller aus geſchmiedetem Eiſen mit einem Loch in der Mitte, um ſich auf die eiſerne Spindel des Statives aufſchieben zu laſſen. Sie werden in geringen Abſtänden über einander befeſtigt, wie aus der Figur zu erſehen iſt.

e e, gußeiſerne Glocken oder Cylinder von 4 Fuß Höhe, mit Reifen von geſchmiedetem Eiſen umgeben, und oben mit einem Ring

versehen, um mittelst eines Krahnes in den Ofen niedergelassen und aus demselben aufgehoben werden zu können.

f, der Krahn.

g, eine eiserne Thür, mit Thon beschlagen, welche die vordere Oeffnung verschließt, sobald die gußeiserne Glocke über die Teller niedergelassen ist.

h, die vordern Oeffnungen des Ofens, dazu dienend, die Stative und Teller in den Ofen zu setzen und herauszunehmen.

i, Oeffnungen, durch welche zur Nährung des Feuers Luft in den Ofen tritt.

k, ein Vorsprung mit einer Nische im Mauerwerk, zwischen je 2 und 2 Oefen, von welchen 4 vorhanden sind. Dieser Vorsprung dient zum Tisch, auf welchem die Teller gefüllt und abgeräumt werden.

l, ein Gerinne hinter dem Ofen, welches Wasser in die Ausziehkästen leitet.

m, eine gußeiserne Platte, welche theils auf der Glocke, theils auf einem vorspringenden Rand im Mauerwerk ruht und für den Feuerraum die Sohle abgiebt.

Nachdem die Teller auf dem Stativ befestigt und mit der gehörigen Quantität Amalgam versehen sind, wird die Glocke niedergelassen, so daß sie auf den Schenkeln des Statives aufsitzt. Auch die Eisenplatte, welche für den Feuerraum die Sohle abgiebt, wird aufgelegt, die vordere Thür verschlossen und das Wasser angelassen, so daß es die Ausziehkästen füllt und die gußeisernen Behälter bis an den untern Rand der Glocke umgiebt. Im Feuerraume wird alsdann ein Feuer mit Torf angezündet, und nachher durch einen Zusatz von Steinkohlen gesteigert. Die Destillation wird so lange fortgesetzt, bis man keine Queckſilbertropfen in den eisernen Behälter mehr herabfallen hört. Das kalte Wasser strömt beständig in die Ausziehkästen und fließt über den obern Rand derselben über.

Nachdem die Glocke kalt geworden ist, hebt man sie auf, nimmt das Silber von den Tellern ab und schmelzt es in Kuchen von 20 oder 25 Pfd. Das im gußeisernen Behälter gesammelte Queckſilber wird mit einem Schwamm getrocknet und kann nun wieder zum Anquicken benutzt werden.

Die Erze, aus denen in Europa das Silber extrahirt wird, sind nicht immer eigentliche Silbererze, sondern auch Blei- und Kupfererze, die einen kleinen Antheil Silber enthalten. Man schmelzt sie deßhalb zuerst ihres Bleies oder Kupfers halber und extrahirt alsdann ihren Silber- oder Gold-Gehalt. Um im Großen das Silber vom Blei zu scheiden, wendet man das Abtreiben an.

Auf dem Harz hat man dazu Oefen mit einer beweglichen Haube, wodurch die Anlage des Heerdes erleichtert wird, auf welchem das Blei abgetrieben wird.

Fig. 316 giebt den Aufriß dieses Ofens, in der der Heerdthür gegenüberliegenden Richtung.

Fig. 317 giebt den Aufriß von einer Seite zur andern, d. h. von der Arbeitsseite aus.

Fig. 318 giebt den Grundriß in gleicher Lagehöhe mit dem Formrüssel.

Fig. 319 giebt einer verticalen Durchschnitt in der Richtung ** von Fig. 318.

In diesen Figuren bezeichnet a die Grundmauer;

b die Anzüchte zur Ableitung der Feuchtigkeit.

c Steine, um die Anzüchte zu bedecken.

d ein Schlackenbette.

e Backsteine, welche die Sohle des Bettes bilden.

f ein Bette, 9 Fuß im Durchmesser, das man aus gut gewaschenem Seifensiederäscher ausschlägt.

h die Kuppel aus Gußeisen, und an einem Krahn befestigt. Diese Kuppel ist inwendig 2 Zoll tief mit Thon ausgeschlagen.

i die Formrüssel, welche den Wind von 2 Gebläsen auf das Heerdbette leiten. Die Bälge haben Düsenansätze, so daß man die Richtung des Gebläses nach Belieben verändern kann.

k das Gebläs.

l die Heerdthür, durch welche das Blei eingetragen wird.

m die Thür zum Feuerraume.

n eine kleine Oeffnung, durch welche der Schaum des Bades und die Glätte abgelassen wird.

o ein Tiegel, welcher der Sicherheit halber für Nothfälle angelegt ist. Man bedeckt ihn gewöhnlich mit einem Stein, über welchen die Glätte fließt. Nimmt man denselben weg, so ergießt sich dann das Blei in diesen Tiegel.

Um den Heerd herzurichten, braucht man 35 Cubikfuß Holzasche und $2\frac{1}{2}$ Stunden Zeit. Währenddem wird auch die Kuppel mit Thon ausgefüttert. Man setzt alsdann 84 Ctr. Blei auf den Heerd und die Hälfte davon dem Gebläse gegenüber, die andere Hälfte an die Brücke, zwischen dem Feuerraum und dem Heerd. Letzterem fügt man auch dicke Schlacken hinzu, welche Blei und Silber enthalten, um ihren Metallgehalt zu Gute machen. Die Kuppel wird alsdann aufgesetzt und verstrichen. Nachdem der Heerd mit Reisigwellen abgewärmt ist, wird die Gluth gesteigert.

Nach ungefähr 3 Stunden ist das Blei geschmolzen, und sobald man nun auf der Oberfläche des Bades kein Wallen mehr bemerkt, wird das Gebläse weggelassen. Man giebt dem Ofen ungefähr 250 bis 300 Cubikfuß Luft von geringer Pressung und Geschwindigkeit auf die Minute. Nach 5 Stunden wird die Glut vermehrt, und man nimmt den ersten Abzug des grauen Schaumes vom geschmolzenen Blei durch die kleine Oeffnung mittelst der Glättstange herunter. Die Bildung dieses Schaumes dauert wohl $1\frac{1}{2}$ Stunden, und wenn er mittelst des Glätthakens nach der Oeffnung gezogen worden ist, bestreut man ihn mit Kohlenpulver, damit er coagulirt.

Dann beginnt die Glätte zu fließen, und der Arbeiter macht eine Glättgasse in den Rand des Heerdes, um das Abfließen derselben zu erleichtern. Während der Zeit hat man dem Gebläse eine solche Richtung gegeben, daß es ringförmige Wellen im Metallbad erzeugt, und

die Glätte, sowie sie sich bildet, gegen den Rand hin und besonders nach der Glättgasse, durch welche sie abfließt, getrieben wird.

Wenn die Glätte 12 Stunden lang geflossen ist und sich nur noch an dem Rande des Bades bildet, so wird sie von jetzt an von der frühern abgesondert, weil sie silberhaltig zu werden anfängt. Jetzt wird auch die Gluth gesteigert und die Glättgasse mit einem Ziegelsteine verschlossen. Man bezweckt damit, eine Reserve von geschmolzener Glätte für den Fall bei der Hand zu haben, daß sich das Blei plötzlich in den Heerd eingraben sollte, und auch für den Zweck, um das später aufzuspritzende Wasser zusammenzuhalten, ferner auch das Silber im Fall einer Verpuffung oder sonst eines Ereignisses, bis der Stein über dem Tiegel abgenommen ist. Die hinter diesem Ziegelstein sich sammelnde Glätte wird mittelst des Glätthakens endlich weggenommen.

Wenn der Proceß etwa 20 Stunden gedauert hat, so scheint das jetzt fast ganz reine Silber einen runden Kuchen zu bilden, und endlich fließt es mit hellem Spiegel, d. h. es blickt. Nun wird sogleich ein hölzerner Trog eingeführt und Wasser, welches zuvor durch rothglühendes Eisen abgewärmt worden, auf das Silber geschüttet.

Manche Arbeiter brauchen nur 300 Scheite Holz, jedes von 1,8 Cubikfuß zu dieser Operation; andere, welche weniger geschickt sind, brauchen 400 Scheite oder selbst noch mehr. Im Durchschnitt consumiren 100 Ctr. Blei beim Abtreiben 790 Cubikfuß Scheitholz.

84 Ctr. Werkblei geben in der Regel 24 bis 30 Mark Silber, und in 100 Mark bleiben immer 7 Mark $1\frac{1}{2}$ Unze Legirung. Man erhält außerdem aus obiger Quantität Werkblei 50 bis 60 Ctr. reine Glätte, 2 bis 6 Ctr. silberhaltige Glätte, 4 bis 8 Ctr. vom ersten Schaum oder Abstrich und 22 bis 30 Ctr. Heerd, welcher mit Bleiglätte geschwängert ist.

Man rechnet 3 bis 4 pCt. Bleiverlust, aber in der neuern Zeit stehen die Mäntel, unter welchen die Treibheerde angelegt werden, mit Kammern in Verbindung, in welchen sich der Bleirauch, der sonst ganz verloren ging, verdichtet.

Man hat in neuern Zeiten auf dem Harz den Versuch gemacht, dieses Verfahren zu verbessern und auf einem Treibheerd, wo 100 Ctr. Werkblei auf einmal aufgesetzt wurden, betrug die Ersparniß den vierten Theil des Brennmateriales und der Holzasche; auch erhielt man bei übrigens gleichem Silberausbringen an 4 pCt. mehr Bleiglätte.

Auf einem Heerd, wo 200 Ctr. Werkblei auf einmal aufgesetzt wurden, fand zwar Ersparniß an Brennmaterial und Holzasche statt, aber die Quantität der Bleiglätte und des Silbers war sehr veränderlich. Auf einem Heerd zu Altenau wurden 500 Ctr. Werkblei auf einmal aufgesetzt. Man hatte zwei Feuerheerde angebracht und vier Glättgassen. Das Silber bildete aber nicht einen einzelnen Kuchen, sondern ein Theil blieb am Rande der Heerdspur, und man konnte auch nicht das plötzliche Blicken des Silbers zweckmäßig bewirken.

Auf einem andern Doppelheerd mit 2 Feuerräumen wurden 500 Ctr. Werkblei, d. h. 250 Ctr. auf jeden Heerd aufgesetzt; der Sil-

berblick trat ein, und man ersparte an Brennmaterial und Holzasche, gewann auch manchmal eine beträchtliche Quantität an Bleiglätte, aber das Ausbringen des Silbers war nicht befriedigend.

Aus diesen Versuchen zogen die Schmelzer auf dem Harz die Folgerung, daß es nicht vortheilhaft sey, mehr als 100 oder 110 Ctr. Werkblei auf Einmal zu treiben; ja mehrere geben sogar den alten Treibheerden den Vorzug, auf welchen nur 72 Ctr. auf Einmal aufgesetzt wurden.

Auf dem Harz beginnt man das Saigern des silberhaltigen Schwarzkupfers damit, daß man es mit Blei zusammenschmelzt. Die Beschickung zu einem solchen Frischen wird nach Stücken gemacht und die Zahl der zu formenden Stücke bestimmt die Größe eines Frischens. Man setzt nach und nach 30 einzelne Posten von 90 bis 96 Pfund Schwarzkupfer (welches wenigstens $2\frac{1}{2}$ bis 3 Unzen Silber im Centner enthält), 2 Ctr. Blei aus Glätte reducirt, und $\frac{1}{2}$ Ctr. Bleiglätte auf.

Das Schmelzen dieser Beschickung beginnt nun auf die Weise, daß man erst Schlacken aufgiebt, dann Bleiglätte zusetzt und wenn das Blei flüssig zu werden beginnt, das Kupfer aufgiebt. Sobald das Kupfer in Fluß gerathen ist, wird das Blei zugesetzt, damit sich die Metalle gehörig mit einander vermischen.

Wenn die Arbeit in gutem Gange ist, müssen immer drei Frischstücke, jedes aus einer einzelnen Post bestehend, im Ofen seyn, nämlich eins in die eiserne Frischpfanne auf der Hüttensohle abgestochen; ein anderes, welches eben in den obern Stichtiegel, und ein drittes, welches bald in den untern Stichtiegel abgestochen werden kann. Zu dreißig solcher Frischstücken braucht man 12 Ctr. der besten Holzkohlen.

Auf dem Harz nimmt man das erste Saigern auf einem ebenen offenen Heerd vor, der sich gegen die Mitte hin etwas vertieft. In der Regel werden 8 Frischstücke auf einmal gesaigert und von einander durch 2 Zoll lange Holzstücken getrennt. Ueber den Frischstücken häuft man Holzstücke auf und hält dieselben auf drei Seiten zusammen. Wenn nun das Holz zwischen den Frischstücken verbrannt ist, so setzen sich die Holzkohlen zwischen dieselben. Diese Arbeit dauert gewöhnlich 3 oder 4 Stunden und erfordert $1\frac{1}{2}$ Ctr. Kohlen. Das Blei schmilzt und führt eine beträchtliche Portion Silber aus dem Kupfer mit sich. Findet sich's nun bei'm Probiren des Werkbleies, daß der Centner desselben nicht $2\frac{1}{2}$ oder 3 Unzen Silber enthält, so verschmelzt man es nochmals mit frischem Schwarzkupfer. Ist es hingegen hinlänglich silberreich, so wird es abgetrieben.

Nachdem die Kupferfrischstücke auf dem offnen Heerde gesaigert worden sind, darrt man sie in einem verschlossenen Ofen. Dieser besteht aus zwei dünnen Mauern im Ofen selbst, die zusammt den Seiten dazu dienen, die abgesaigerten Frischstücke (Kienstöcke genannt) zusammenzuhalten. In den Raum zwischen diese Mauern legt man die Holzscheite, mit welchen der Ofen geheitzt wird. Es sind Zuglöcher

da, durch welche die verbrannte Luft, welche durch andere, letztern gegenüber liegende Oeffnungen eingedrungen ist, an der Hinterwand in Canäle übergeht, die in einen einzigen großen Schlot zusammenlaufen. Die Vorderseite des Ofens ist mit einer großen eisernen Thür verschlossen.

Auf dem Harze setzt man in diese Oefen 30 Centner Kienstöcke, füllt sie dann mit Holz und verschließt die Thür. 80 oder 90 Cubikfuß harziges Holz werden consumirt bei diesem 15 oder 20stündigen Darren. Nach 24 Stunden werden die Kienstöcke herausgenommen, in Wasser abgelöscht, und die Silberschuppen, welche an denselben hängen (der Pickschiefer), mit dem Hammer abgeschlagen. Die Kienstöcke kommen nun zum Gahrmachen. Die Darrschlacken und das Darrblei sind silberhaltig und werden mit anderm Kupfer zusammengeschmolzen.

Da viel Wärme verloren geht, wenn diese Arbeit auf einem offenen Heerde vorgenommen wird, so hat man in Sachsen dazu Flammenöfen angelegt.

Fig. 320 giebt den Grundriß dieses Ofens, dessen man sich zu Hettstädt in der Grafschaft Mannsfeld bedient, und Fig. 321 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung **.

a. die vier Heerde, jeder aus zwei geneigten gußeisernen Platten bestehend, die an den Seiten miteinander verbunden sind und den Arbeitsraum des Ofens bilden.

b. die Kienstöcke, mit der Seite auf den Heerd aufgesetzt.

c. der Schlot mit seinem Register.

d. die Tiegel, in welchen sich das Darrblei sammelt.

e. der Rost.

f. der Aschenfall.

g. die Thür zum Feuerheerd.

h. die Heerdthür, durch welche die Kienstöcke eingesetzt und herausgenommen werden.

In solche Oefen werden 200 Ctr. Kienstöcke auf Einmal eingetragen und mit Holz und etwas Holzkohlen geheizt. Nach 6 Stunden läßt man das Blei und die Schlacken ab und wiederholt dieses nachher alle 2 Stunden. Die ganze Arbeit dauert 26 Stunden, und man consumirt dabei 1330 Cubikfuß Holzscheite und 15 Cubikfuß Holzkohlen. Die ersten Schlacken enthalten 30 Pfund Blei, 3 Pfund Kupfer und 2 Unzen Silber im Centner. Die nächsten enthalten immer mehr Eisenoxyd. Die letzten sind roth, glänzend und enthalten 15 Pfd. Blei, 12 Pfd. Kupfer und $\frac{3}{4}$ Unzen Siber. Die Kienstöcke werden nun herausgenommen, in Wasser gelöscht und von den anhängenden Schlacken gereinigt, weil dieselben 2 Unzen Silber auf den Centner enthalten. Durch diese Arbeit sind die Kienstöcke bis auf 160 Ctr. reducirt, und der Ctr. derselben enthält noch immer gegen $\frac{1}{2}$ Unze Silber.

Das Verfeinern des Silbers durch Holzkohle, oder das Feinbrennen.

Agatharcides sagt, daß das Gold aus den Bergwerken zwischen dem Nil und dem Rothen Meere durch ein fünftägiges Cämen-

tiren mit Blei, Kochsalz, Zinn und Gerstenmehl verfeinert werde. Wozu das Gerstenmehl bei dieser Arbeit dienen sollte, war schwer zu erklären, bis endlich Hellot bemerkte, daß man sich in der Münze zu Lyon eines ähnlichen Verfahrens bediene. Die Lyoneser Münze ist eine von dreien, aus denen die Drahtzieher in Frankreich ihre Silberstangen kaufen müssen. Eine 3 Zoll hohe Schicht kleiner Holzkohlenstücken kommt auf den Boden eines Schmelztiegels, und über dieselben ein falscher Boden. In diesem Schmelztiegel werden hierauf 60 Pfd. Silber geschmolzen und 7 oder 8 Stunden lang im Fluß erhalten. Die Holzkohlendünste bewirken, daß das Silber in ein so heftiges Wallen geräth, wie Wasser auf einem starken Feuer, obschon Silber allein, bei einem gleichmäßigen Grade der Hitze geschmolzen, nur eine schwache Bewegung auf der Oberfläche bemerken läßt. Diese Art der Verfeinerung liefert ein sehr reines, von allem Blei befreites, Silber.

Das Silberfeinbrennen ist eigentlich eine Fortsetzung des Treibe-Prozesses in kleinern Feuern und wird gewöhnlich auf eine dreifache Art unternommen, nämlich 1) auf dem Silberbrennheerde. Unter einer Manteleſſe wird ein etwa 4 Fuß hoher Heerd aufgemauert, und nahe an der Formwand wird eine mit Kohlenlösche halb gefüllte, etwa 18 Zoll weite und 10 Zoll tiefe Grube gelassen. In diese setzt man eine 10 bis 12 Zoll weite und 6 Zoll tiefe Testschüssel, welche zuvor mit feiner Holzasche, Seifensiederasche, Schwerspath oder Beinasche, ausgeschlagen worden ist. Durch die Formwand geht die Düse eines ledernen Anderthalbbläsers mit ungefähr 4 Grad Fall ohne Form und leitet den Luftstrom auf das vordere Drittheil des schmelzenden Silbers. Das Einschmelzen des Heerdsilbers in der Menge von 50 bis 100 Mark geschieht mit Holzkohlen, die man mit einem eisernen Kranze halbkreisförmig begränzt. Das geschmolzene Silber wird sodann durch die Flamme kurzer dünner Holzscheite, welche man dicht über die Düse vorlegt, löthrohrartig bespült und bis zur Feine gebracht. Da von dem brennenden Holze stets Kohlen auf das schmelzende Silber fallen, so erschwert dieses die gewünschte Oxydation, und sehr unreine Silber bedürfen viel Zeit bis zur Feine. Wenn gute Blicksilber in $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Stunden fein werden, so bedürfen unreine Silber wohl gegen 5 Stunden.

2) In dem Flammenofen. Er besteht aus dem Feuerungs- und dem Schmelzraume. Im letztern ist ein eiserner Ring eingemauert, in welchen ein eiserner mit Testasche ausgeschlagener beweglicher Ring von 23 Zoll Länge, 16 Zoll Breite und 3 Zoll Höhe eingesetzt werden kann. Bei dieser Größe des Testes können gegen 200 Mark Heerdsilber eingesetzt und in 8 Stunden mit 4 Scheffel Steinkohlen fein gebrannt werden. Man kann auch statt der Ringe Testschüsseln in Sand einsetzen und darauf bequem feinbrennen. Das Feinbrennen im Flammenofen gewährt den Vortheil, daß man bei gut flammenden Steinkohlen große Quantitäten von 200 Mark feinbrennen und, ohne durch einfallende Kohlen gestört zu werden, oxydiren kann.

3) Unter der Muffel. Das Feinbrennen des Silbers wird vorzüglich dann in dem Muffelofen ausgeübt, wenn man zur Vermeidung der Einwirkung der Kohle das Silber zur höchsten Feine bringen will. Der Ofen gleicht einem großen Probirofen, unter dessen Muffel die mit ausgelaugter Asche ausgeschlagene Testschüssel mit Beinasche überdeckt, auf einigen Ziegelunterſätzen bei verschlossener Muffel mit 80 bis 100 Mark Silber beschickt, gesetzt und das Silber eingeschmolzen wird. Bei dessen Treiben aber öffnet man das Muffelloch. Dieses Verfahren des Feinbrennens erfordert zwar im Verhältniß mehr Kohlen, scheint aber den geringsten Silberverlust zu geben.

Reduction des salzsauren Silbers.

Bei vielen chemischen Arbeiten bildet sich salzsaures Silber (Chlorsilber, Silberchlorid), welches man sonst Hornsilber nannte. Da das Silber ein werthvolles Metall ist, so bewahrt man obiges Salz in der Regel auf und kann es als ein künstliches Silbererz betrachten.

Um das Silber von der Salzsäure zu scheiden, pflegt man das Salz zu befeuchten und eine Kugel daraus zu formen. Den Boden eines Schmelztiegels bedeckt man mit etwas Perlasche, setzt die erwähnte Kugel darauf und bedeckt sie auch mit Perlasche. Der Schmelztiegel kommt alsdann in eine stufenweis zu steigernde Hitze, bis das Silber reducirt und geschmolzen ist.

Besser thut man noch, das salzsaure Silber mit $\frac{1}{5}$ seines Gewichtes trocknem ungelöschten Kalk und $\frac{1}{20}$ seines Gewichtes Holzkohlenpulver zu vermischen und bis zur Reduction des Metalles zu erhitzen.

Man kann auch auf die Weise das Silber gewinnen, daß man es mit einer kleinen Quantität Wasser bedeckt, welches zuvor mit Schwefelsäure oder Salzsäure angesäuert worden ist, und daß man in dieses Wasser ein polirtes Stück Eisen oder Zink legt.

Verarbeitetes Silber und Silbermünzen.

In England besteht alles verarbeitete Silber gleich den Silbermünzen aus einer gleichförmigen Legirung von 11 Theilen Silber und 1 Theil Kupfer. Diese Legirung ist das sogenannte englische Normalsilber.

Das verarbeitete Silber wird gewöhnlich auf die Weise gereinigt, daß man es mit spanischem Weiß und Wasser überzieht und diesen Anstrich, nachdem er trocken geworden ist, mit einer Bürste oder mit einem weichen Lederstück abreibt. Aber davon erhält das Silber keine Politur. Ein Teig von gebranntem Hirschhorn oder Knochenasche, mit Terpentingeist fein abgerieben und auf das Silber aufgetragen, reinigt es nicht nur, sondern giebt ihm auch eine glänzende Politur. Die Silberarbeiter kochen dergleichen Silber mit einem Pulver, welches aus gleichen Theilen weißem rohen Weinstein, Salpeter und Alaun besteht, wodurch das Silber eine glänzende Weiße bekommt. Einige wenden Salzgeist an, wodurch es einen schwarzen Glanz bekommt. Diesen schwarzen Glanz kann man ihm aber noch besser durch das

englische Braunroth geben, wodurch es zu gleicher Zeit das Aussehen des polirten Stahles erhält.

In Frankreich bestehen die Silbermünzen aus einer Legirung von 9 Theilen Silber und 1 Theil Kupfer, oder sie enthalten, wie man dort den Grad der Feinheit auszudrücken pflegt, $\frac{900}{1000}$ fein Silber. Es giebt auch eine andere Art von Silbermünzen von geringerem Werth, aus einer Legirung von 1 Theil Silber und 4 Theilen Kupfer. Die Franzosen nennen sie billon, und sie enthält $\frac{200}{1000}$ fein Silber. Die französischen Tafelservice bestehen aus einer Legirung von $9\frac{1}{2}$ Theil Silber und $\frac{1}{2}$ Theil Kupfer, so daß sie also $\frac{950}{1000}$ fein Silber enthält. Ihre Galanteriewaaren bestehen aus einer Legirung von 8 Theilen Silber und 2 Theilen Kupfer, so daß dieselbe $\frac{800}{1000}$ fein Silber enthält.

Eine große Schwierigkeit bei'm Schmelzen des Silbers kommt in der Münze vor, und zwar theils wegen der Menge, welche täglich erfordert wird, theils auch wegen des Metalles, weil es bei'm Schmelzen feiner wird, und folglich der Probirmeister die Legirung verwirft, so daß sie also, um Normalsilber herzustellen, zum großen Verluste des Schmelzers, der nach dem Pfunde bezahlt wird, mit schlechterem Silber wieder eingeschmolzen werden muß.

In einigen französischen Münzen schmelzt man in Töpfen aus Schmiedeeisen, die bei'm ersten Gebrauch ein Theil Silber absorbiren. Man glaubt, daß dergleichen Töpfe auch in der Englischen Münze bei dem großen Ummünzen unter Wilhelm III. gebraucht worden sind, weil man damals Silberposten von 400 Troy-Pfunden schmolz.

Andere französische Münzen, wie z. B. diejenige zu Lisle, schmelzen das Silber auf dem Heerd eines Reverberirofens, wobei von Zeit zu Zeit Proben genommen werden. Man setzt Kupfer zu, in dem Grade, wie sich das Silber verfeinert, damit der Schmelzer im Stande ist, das Silber bei der gehörigen Norm zu erhalten, während es ausgeschöpft und in Barren gegossen wird.

Seit dem Jahr 1811 hat es Herr Morrison in der Englischen Münze dahin gebracht, 10080 Troy-Pfunde täglich in 8 Oefen, mit 8 Schmelzern besetzt, zu schmelzen.

Die Schmelzöfen sind cylindrisch, von 30 Zoll Tiefe und 21 Zoll Durchmesser. Die Roststangen sind beweglich; der Schlot hat 9 Zoll in's Gevierte und 45 Fuß Höhe. Auf dem Roste liegt eine gußeiserne Unterlage, oben concav und 2 Zoll breiter, als die Mündung des Schmelztopfes, dabei auch 2 Zoll dick. Diese Unterlage wird 1 Zoll hoch mit Pulver von abgeschwefelten Steinkohlen bedeckt, um die Adhäsion des Topfes zu verhüten.

Die Schmelztöpfe sind aus Gußeisen und so geräumig, daß man 500 Troy-Pfunde Silber darin schmelzen kann; man gibt ihnen aber im Durchschnitte nur 420 Pfund. Die Mündung jedes Topfes ist mit einem eisernen Ring oder einer 6 Zoll tiefen Muffel versehen, so daß man das Feuer aufhäufen kann, auch die Silberstücken werden über den Rand hinaus aufgehäuft. Zum Deckel nimmt man eine ebene Platte aus Gußeisen.

Man setzt den Schmelztopf auf den Rost auf seine Unterlage, und belegt den übrigen Raum des Rostes 3 Zoll hoch mit abgeschwefelten Steinkohlen. Nachdem dieselben angezündet sind, trägt man eine neue Schicht 3 Zoll hoch auf. So wird der Schmelztopf ganz allmälig erhitzt, daß es in der Regel 2 Stunden dauert, ehe er hellrothglühend wird. Eine Masse kaltes Eisen wird dann in die Mitte des Topfes gehalten, damit der Schmelzer erkennt, ob er gesprungen sey, denn auf diese Weise wird jeder Sprung oder Riß sichtbar. Der Topf wird alsdann gefüllt, und man setzt grobgepülvertes Kohlenpulver zu, damit es den Topf inwendig überziehe und verhindere, daß sich das Silber anhänge. Sobald das Silber schmilzt, setzt man mehr Kohlenpulver zu, so daß es $\frac{1}{2}$ Zoll hoch auf dem geschmolzenen Metall schwimmt und das Feinbrennen desselben verhindert. Wenn das Schmelzen vollständig beendigt ist, wird das Metall mit einem eisernen Stab umgerührt, der Topf mittelst eines Krannichs aus dem Ofen gehoben, und sein Inhalt in gußeiserne Eingüsse gegossen, die vorher erhitzt und inwendig mit Leinöl ausgerieben worden sind. Aus jedem Ofen erfolgen täglich 3 Schmelzungen.

Die gegossenen Barren müssen vorher erst in einem Reverberirofen rothglühend angelassen werden, ehe man sie walzen kann. Nach dem Walzen wird dem Silber durch ein ähnliches Anlassen noch mehr Weichheit gegeben; man siedet es in sehr verdünnter Schwefelsäure und trocknet es mit warmen Sägespänen ab.

Loth für Silber

stellt man auf die Weise dar, daß man 3 Theile Silber mit 7 Theilen Kupfer, oder 4 Theile Silber mit 6 Theilen Kupfer zusammenschmelzt.

Silber zu vergolden.

Das Silber wird auf dieselbe Weise vergoldet, wie das Kupfer, nur mit einem Goldamalgam.

Salpetersaure Silberauflösung

stellt man dar, wenn man gekörntes Silber in Salpetersäure von 1,500 specifischer Schwere, mit einem gleichen Gewicht Wasser verdünnt, so lange auflöst, bis kein Silber mehr aufgenommen wird.

Man bereitet daraus den Höllenstein der Wundärzte und benutzt die Auflösung auch zur Entdeckung der Salzsäure in Mineralwässern.

Höllenstein

ist weiter nichts, als das Salz, welches man erhält, wenn die salpetersaure Silberauflösung in einem silbernen Gefäß ganz gelinde bis zur Trockne abgeraucht wird. Der Rückstand wird geschmolzen und, nachdem er in ruhigen Fluß übergegangen, in Formen gegossen, wodurch man Stängelchen von der Stärke einer Federspule erhält.

Schwefelsaures Silber.

Dieses Salz stellt man am besten dar, wenn man einer salpeter-

sauren Silberauflösung unterkohlensaures Natron zusetzt und dann dieses kohlensaure Salz in schwacher Schwefelsäure auflös't.

Man benutzt das schwefelsaure Silber, um damit die Anwesenheit von Salzsäure in Mineralwässern zu entdecken.

Essigsaures Silber

erhält man durch Auflösung des kohlensauren Silbers in heißer Essigsäure. Kohlensaures Silber fällt man aus der salpetersauren Silberauflösung durch einen Zusatz von unterkohlensaurem Natron.

Auch dieses Salz hat man zur Entdeckung der Salzsäure in Mineralwässern angewendet.

Knallsilber

erhält man, indem man eine Englische Sixpenny-Münze in ein Glas thut und mit $1\frac{1}{2}$ Unze Salpetersäure von 1,35 specifischer Schwere begießt. Nachdem das Silber aufgelös't ist, setzt man 2 Unzen Weingeist zu, erhitzt die Flüssigkeit sorgfältig über einer Lampe, und das Knallsilber wird sich bald in Gestalt weißer Crystalle absetzen. Nach und nach setzt man noch 2 Unzen Weingeist zu und, wenn das Kochen aufhört, gießt man die Flüssigkeit ab, wäscht das Knallsilber mit Wasser und schüttet letzteres mehrmals ab. Alsdann wird das Knallsilber bei einer Wärme getrocknet, die den Siedepunct des Wassers nicht übersteigen darf.

Knallsilber explodirt in einer Wärme über 266° F., oder durch den geringsten Stoß, welchen es zwischen zwei harten Körpern erfährt. Man muß es deshalb mit einem hölzernen Messer oder einem Spatel aus Kartenpapier behandeln.

Man benutzt es meistentheils zur Belustigung, kann es aber auch als einen Wecker anwenden, indem man ein Papierchen oder eine Glasblase mit etwas Knallsilber füllt und an solche Stellen legt, wo man Vermuthung hat, daß irgend Jemand in unrechtlichen Absichten hingeht.

Gold.

Der größte Theil des Goldes, das die Menschen besitzen, ist als Goldsand in Flußbetten gefunden und von dem andern Sande durch Waschen abgesondert worden. Dies Geschäft verrichten in Europa hauptsächlich die Zigeuner.

Die Golderze, wie man sie unrichtig zu nennen pflegt, sind eigentlich nur güldisches Schwefelsilber. Die Bergwerke von Meriko und Peru, wie diejenigen von Ungarn und Siebenbürgen liefern dergleichen Erze, und zwar erstere jährlich 34500 Pfd. und letztere 2800 Pfd. Metall.

Die Feinheit des Goldes wird in England nach einer gewissen Normallegirung aus 11 Theilen Gold und 1 Theil irgend eines andern Metalles bestehend, geschätzt, und man sagt demnach, das Gold sey um so und so viel Karat besser oder schlechter, als das Normalgold.

In Frankreich drückt man die Feinheit eines Goldes auf die

Weise aus, daß man den wirklichen Goldgehalt der Masse in Tausendtheilen angiebt.

Die Golderzprobe.

Man probirt eigentlich die Erze nicht unmittelbar auf Gold, vielmehr werden die güldischen Silbererze erst auf ihren Silbergehalt probirt und, wenn dieser von solcher Beschaffenheit ist, daß er die Mühe lohnt, so werden sie geschmolzen, capellirt und das ausgebrachte Silber auf Gold probirt.

Goldstaub, wie man ihn zu nennen pflegt, wird auf Gold probirt, welches ein wenig Silber oder Kupfer enthält. Man treibt zuerst eine Portion dieses Goldsandes, wie bei'm Probiren des Silbers, auf der Capelle mit Blei ab, schlägt dann das Knöpfchen breit, walzt es und untersucht die Quantität Gold, welche in diesem Blech enthalten ist.

Wenn das zu untersuchende Silber nur eine kleine Quantität Gold enthält, was man schon mittelst des Probirsteines erkennen kann, so wird eine kleine Quantität ausgewalzt und in Salpetersäure aufgelöst. Das im Silber enthaltene Gold bleibt unaufgelöst in Gestalt eines braunen oder schwarzen Kalkes zurück, der so lange erhitzt wird, bis er die eigenthümliche Farbe des Goldes annimmt. Er wird hierauf gewogen. Enthält aber die Probe mehr Gold, als Silber, so wird das Gold durch Auflösung in Königswasser so vollständig, als nur immer möglich, vom Silber geschieden.

Im ersten Falle bleibt immer ein Silberrückstand mit dem unaufgelöst'en Golde verbunden, und im zweiten Falle bleibt ein Goldrückstand im unaufgelöst'en Silber, weil nämlich Gold und Silber sich gegenseitig gegen die Wirkung des Auflösungsmittels schützen, sobald ein Theil des einen in einer äußerst kleinen Quantität des andern eingehüllt ist.

Diese Rückstände betragen, nach Schluter und Kramer, kaum $\frac{1}{150}$ oder $\frac{1}{200}$ der Masse. Man hat auch in Folge dieser Bemerkung entdeckt, daß weder Scheidewasser noch Königswasser eine Legirung von Gold und Silber vollständig zu scheiden vermögen, sobald nicht beide Metalle in einem gewissen Verhältnisse mit einander gemischt sind. Ist aber ein Theil Gold mit drei Theilen Silber legirt, so kann letzteres durch gehörig verdünnte Salpetersäure so weit aufgelöst werden, daß nur das Gold mit einem sehr kleinen Silberrückstand unaufgelöst zurückbleibt. Dies nennt man die Quartscheidung.

Um nun diesen Zweck zu erreichen, prüft man erst den Goldgehalt des Silbers mittelst des Probirsteines. Sollte das Gold mehr, als den vierten Theil betragen, so muß der Masse das nöthige Silber zugesetzt und mit ihr geschmolzen werden, damit das oben erwähnte Verhältniß des Silbers zum Golde herauskomme. Das durch die Quart geschiedene Metall wird alsdann in einem Walzenwerk geplättet, in Salpetersäure aufgelöst, der Goldrückstand erhitzt, damit er seine eigenthümliche Farbe wieder erlange, und gewogen.

Die Scheidung der Platina vom Gold geschieht auf die Weise,

daß man einer salpetersalzsauren Auflösung dieser Legirung eine Auflösung von Salmiak zusetzt, wodurch die Platina gefällt wird. Alsdann kann man auch das Gold besonders durch schwefelsaures Eisen fällen.

Die Goldscheidung.

Da das Gold nicht unmittelbar aus seinen Erzen extrahirt, sondern aus dem Silber geschieden wird, welches eine gewisse Quantität Gold enthält, oder auch aus dem Goldstaube, so findet zu diesem Behuf derselbe Proceß statt, wie bei'm Probiren des Goldes, außer bei der auf dem Harz gewöhnlichen Concentration armer Goldsilber durch Schwefel, die mit einer kleinen Quantität von Materialien nicht vorgenommen werden kann.

Wenn ein Metall eine große Menge Gold mit Silber, Kupfer oder Blei verbunden enthält, so wird das Gold vom Blei und vom Kupfer auf der Capelle abgetrieben, vom Silber hingegen wird es, nach vorausgegangener Concentration, durch die Quart geschieden.

Die Concentration ist eine Vorarbeit zu der Quartscheidung. Man unterwarf derselben bisher Silber mit $\frac{3}{4}$ — 4 Grän Goldgehalt in der Mark. Der Gang dieser Arbeit ist folgender:

1) das güldische Silber wird granulirt;

2) die feuchten Granalien werden p. Mark mit 2 Loth Schwefelpulver gemengt und in einen mäßig glühenden Tiegel nach und nach eingetragen, zuerst stark zusammengesintert oder cämentirt;

3) die cämentirte Masse wird nun durch stärkeres Feuer völlig eingeschmolzen;

4) auf die eingeschmolzene Masse wird auf die Mark Silber $1\frac{1}{2}$ Loth feine trockne Glätte allmälig eingetragen und eingerührt, oder es wird niedergeschlagen.

5) Nach der Erkaltung des Tiegels wird derselbe umgestürzt, und die zwei Könige werden getrennt. Der untere ist goldreicheres Silber, und der obere Silberbleischwefel (Plachmal), welche Masse aber gewöhnlich noch goldhaltig ist.

6) Das noch goldhaltige Plachmal wird so oft wieder eingeschmolzen und von Neuem mit Glätte niedergeschlagen, bis es höchst goldarm ist.

7) Das dabei fallende güldische Silber wird mit dem des ersten Niederschlages, welches auch gewöhnlich noch zu arm zur nassen Scheidung ist, so oft geschwefelt und wieder niedergeschlagen, bis es den vierten Theil Goldes oder nahe daran enthält, wird dann fein gebrannt, granulirt und der Quartscheidung übergeben.

8) Das Plachmal wird mit 25 pCt. altem Eisen eingeschmolzen und ein bleiisches Silber niedergeschlagen.

9) Die Umschmelzung und Niederschlagung des schon größtentheils entsilberten Plachmals wird nochmals mit 10 pCt Eisen wiederholt, wobei man auch noch 20 pCt. Glätte zusetzt. Dadurch wird reiches Werkblei erhalten. Das bleiische Silber wird fein gebrannt, das Werkblei abgetrieben und feingebrannt. Da der bei dem zwei-

ten Schmelzen des Plachmals erhaltene eisenreiche Stein immer noch etwas Silber enthält, so wird derselbe mit Tiegel- und anderem Gekrätz durch eine Bleiarbeit zu Gute gemacht. Die Theorie dieses Processes ist einleuchtend. Das Silber wird vermöge näherer Verwandtschaft zum Schwefel allmälig von einem Theile des Goldes getrennt; die Glätte setzt ihren Sauerstoff an einen Theil des Schwefels ab, wodurch schwefligsaures Gas entweicht, und das Eisen schlägt Silber aus dem Schwefel nieder.

Auf diese Weise erhält man das Gold, welches aus armen güldischen Erzen in Verbindung mit andern Metallen ausgebracht wird, mittelst Schwefel und Bleiglätte, wie bereits auseinandergesetzt worden ist; ferner auch aus dem gediegenen Goldstaube, den die Neger auf der Africanischen Goldküste und die Zigeuner in Europa aus dem Sande der Flüsse sammeln, und endlich aus verarbeitetem Gold, Münzen und Galanteriewaaren.

Wenn das Gold kein Silber enthält, was selten der Fall ist, so braucht man es bloß, wie bei'm Silber gelehrt worden ist, mit einer hinlänglichen Quantität Blei auf der Capelle abzutreiben; ist das Metall hingegen silberhaltig, so muß zuerst das Kupfer und das Blei abgetrieben, und dann das Metall so behandelt werden, daß es $\frac{1}{4}$ Gold und $\frac{3}{4}$ Silber enthält, worauf die Quartscheidung angewendet wird. Ist das Silber in zu großer Quantität vorhanden, so muß ein Theil desselben durch Schwefel beseitigt werden, und enthält die Legirung zu wenig Silber, so muß eine hinlängliche Quantität reines Silber durch Schmelzung zugesetzt und dann die Quartscheidung mit Scheidewasser vorgenommen werden.

Der Gang der Quartscheidung ist folgender: Nachdem das güldische Silber geschmolzen, wird es mit einem kleinen dreieckigen Schmelztiegel in kaltes Wasser gegossen und dadurch granulirt.

Gegen 6 Pfund dieser Granalien kommen hierauf in einen gläsernen Kolben, der mit Thon beschlagen ist und in ein Sandbad gesetzt wird. Alsdann trägt man Salpetersäure ein, so daß die Granalien ganz bedeckt werden. Auf 1 Mark Silber sind 3 bis $3\frac{1}{2}$ Mark reine, allenfalls etwas silberhaltige Salpetersäure zu rechnen. Man digerirt am besten das granulirte Metall dreimal hinter einander. Bei den beiden ersten Digestionen nimmt man schwächere Säure von ungefähr 1,20 specifischer Schwere und bei der letzten die stärkere von 1,30 specifischer Schwere. Bei jedesmaligem Uebergießen des Metalles läßt man zuerst die Säure kalt wirken und wendet später die Digestionswärme an.

Das als Pulver oder in Stückchen rückbleibende Gold muß mit warmem Wasser völlig ausgesüßt werden.

Die Silber-Solution kann man entweder durch Destillation zerlegen und dabei schwächere und stärkere Säure wieder gewinnen. Es bleibt ein aus Silbermetall und Oxyd bestehender Klumpen zurück. Man kann auch das salpetersaure Silber durch Kupfer zerlegen, das salpetersaure Kupfer durch Kaliauflösung zu grüner Farbe fällen und aus der dabei abfallenden Mutterlauge wieder Salpeter gewinnen.

Gold und Silber schmelzt man am besten mit etwas Salpeter und Borax ein, und bei einer reinlichen Scheidung ist kein Feinbrennen nöthig. Das Scheidegold pflegt gewöhnlich $23\frac{3}{4}$ karätig auszufallen, und an Salpetersäure rechnet man so viel Gewichtsverlust, als das zu scheidende Silber wog. Bei der Digestion des Goldsilbers mit Salpetersäure setzt man Helme auf die Kolben und versieht diese mit Vorlagen, um einen Theil der Säure wieder zu fangen. Läßt man dabei in die Vorlagen mittelst eines Gasometers atmosphärische Luft ein, so erhält man auch Salpetersäure durch die Oxydation des Salpetergases wieder, wodurch der Verlust an Salpetersäure noch geringer ausfällt.

Die abgegossene Salpetersäure wird hierauf in gläsernen Retorten destillirt. Auf dem Harze dauert diese Destillation mehrere Tage. Man unterhält Anfangs ein sehr gelindes Feuer, aber sobald rothe Dämpfe zum Vorschein kommen, wird der Apparat lutirt und die Gluth gesteigert. Gegen das Ende der Destillation sublimirt etwas salpetersaures Silber in Gestalt weißer Blumen und hängt sich sehr schnell an den Hals der Retorte. Ist die Destillation beendigt, so wird die Retorte zerbrochen, die Blumen und das Glas, an welchen sie festsitzen, mit etwas Bleigätte geschmolzen und auf diese Weise ein Silberknopf gewonnen. Der Rückstand der Destillation wird nebst dem erwähnten Silberknopfe dem Blei zugesetzt, welches man durch Umschmelzung des Schwefeleisens bei der Scheidung des Schwefels vom Silber durch Eisen erhält und hierauf, wie bereits angegeben, auf der Capelle abgetrieben. Das Product ist feines Silber.

Da das Silber, welches man auf dem Harze durch Abtreiben aus den Blei- und Kupfererzen gewinnt, einen kleinen Antheil Gold enthält, so wendet man besonders hier die erwähnte Concentration an. Das Silber wird zu diesem Behuf in Posten von 100 oder 150 Pf. in einem schwarzen Schmelztiegel geschmolzen, und durch die Concentration werden auf diese Weise aus mehr als 200,000 Ctr. Erzen jährlich mit einigem Gewinn 4 oder 5 Pfd. Gold ausgeschieden.

Reichere Goldsilber als quarthaltige schied man bisher, nach Brand, dadurch, daß man das Gold mittelst der Salpetersalzsäure auflös'te und das Silber als salzsaures Oxyd (Chlorsilber) zurückließ. Solche Silber können auch zugleich etwas Kupfer enthalten. Am besten eignet sich hierzu, nach Vauquelin, eine Mischung aus 2 Theilen rauchender Salzsäure und 1 Theil rauchender Salpetersäure. Die Apparate bei dieser Scheidung sind wie zur Quartscheidung. Das Gold wird, wenn es rein in der Solution enthalten ist, auch durch Abziehen der Salzsäure gewonnen. Ist es kupferhaltig, so wird es durch schwefelsaures Eisenoxydul präcipitirt. Das Hornsilber wird am besten durch die warme Amalgamation mittelst Eisen und Queckſilber zu Gute gemacht.

Schon vor 30 Jahren lehrte Keir die Scheidung des Kupfers vom Silber durch concentrirte Schwefelsäure. Schnaubert schlug dieselbe zur Goldscheidung vor, und Darcet brachte diese Scheidemethode glücklich in völlige Anwendung. Scheide-Apparate aus Glas und Porcellan eignen sich kaum, der leichten Zerspringbarkeit wegen, zu

solchen Processen, dagegen empfiehlt sich folgender Apparat zur Ausübung dieser Goldscheidung, welche wahrscheinlich allmälig die Quartscheidung verdrängen dürfte.

Derselbe besteht aus einem eingemauerten Platinkessel zur Siedung des Goldsilbers mit concentrirter Schwefelsäure, ferner aus 4 Siede- und Fällungs-Pfannen aus starkem Bleiblech, welche miteinander durch Ablaßhähne oder Heber in Verbindung gesetzt werden können. Die erste Pfanne dient zum Auflösen des goldhaltigen schwefelsauren Silbers durch Sieden; die zweite zum Sedimentiren des Goldes; die dritte zum Fällen des Silbers durch Kupfer; und die vierte zum Versieden der Kupfervitriollauge. Außerdem muß ein solches Scheide-Laboratorium noch Einschmelzöfen mit Tiegeln, Vorrichtungen zum Granuliren, Crystallisiren, Filtriren und zum Trocknen der Metallschliche haben.

Bei dem sehr niedrigen Preise der Schwefelsäure, und da man den bei diesem Processe fallenden sehr reinen Kupfervitriol gut verkaufen kann, empfiehlt sich auch dieser Proceß in ökonomischer Hinsicht. Es ist eine Kupfervitriolfabrikation, bei welcher Gold und Silber geschieden austreten. Daher kann man bei dem niedrigsten Goldgehalt, z. B. $\frac{1}{4}$ Grän in der Mark Silber, noch auf die Kosten kommen.

Das Verfahren der Darcetschen Goldscheidung besteht in Folgendem:

1) Das güldische Silber wird fein granulirt oder sonst ausgedehnt. Lampadius macht den Vorschlag, die Granalien durch Walzen zu platten.

2) 20 bis 50 Mark Granalien werden mit 30 bis 75 Mark starker Schwefelsäure im Platinkessel übergossen. Gewöhnliche englische Schwefelsäure reicht zu dem gehörigen Angriffe hin, denn von der rauchenden würde ohnedieß ein Antheil bei der Erhitzung entweichen.

3) Man versieht nun den Platinkessel mit einem Deckel, der mit einem Abzugsrohre versehen ist, um das entstehende schwefligsaure Gas abzuleiten, und giebt gelinde Siedehitze. Von Zeit zu Zeit ist das Gemenge von Granalien und Säure einmal umzurühren, und findet kein Angriff mehr statt, während noch etwas unaufgelöst'es Metall vorhanden ist, so gießt man noch 15 bis 25 Mark Säure nach. Wenn die Granalien recht fein oder zu Blättern ausgedehnt sind, kann man 4 bis 6 Loth Säure auf die Mark Metall ersparen. Nach völliger Auflösung findet sich das schwefelsaure Silberoxyd mit etwas freier Säure und dem gemengten Golde geschmolzen. Die Auflösung wird

4) auf eine Eisenplatte oder in ein flaches Gefäß ausgeschöpft, und das geschmolzene Metall läßt sich gleich nach der Abkühlung durch einen hölzernen Hammer leicht zerstückeln. Nun erfolgt

5) die Auflösung der Salzmasse in der ersten Bleipfanne durch Sieden mit Wasser, welches besonders keine salzsauren Basen enthalten darf. Wegen der Schwerauflöslichkeit des Metallsalzes ist viel Wasser, und zwar so viel nöthig, bis alle Salztheilchen völlig zersetzt sind.

6) Aus der ersten Pfanne läßt man die Flüssigkeit durch einen

Heber in die zweite Bleipfanne zum Sedimentiren ab; und sollte in der ersten noch nicht alles Salz zersetzt seyn, so wiederholt man das Aufgießen und Kochen. Die Sedimentirpfanne bekommt eine Wärme von 70 bis 75° R., damit sich das Gold als braunschwarzer Schlich ruhig setze.

7) Die über demselben stehende Flüssigkeit kommt in die dritte Pfanne, und wird in dieser bei 60 bis 70° Temperatur durch hineingestellets Kupfer zerlegt. Hier fällt Silberschlich, und die entstandene Kupferlauge wird

8) in der vierten Bleipfanne mit schwefelsaurem Kupfer (cyprischem Vitriol) zersotten und darauf

9) crystallisirt. Daß Gold- und Silberschliche völlig gut ausgesüßt und überhaupt alle Handgriffe, welche sich nur practisch erlernen lassen, sehr sorgfältig ausgeübt werden müssen, versteht sich von selbst. Wo Tuchmanufacturen oder andere, in welchen schweflige Säure zum Weißen der Wolle gebraucht wird, vorhanden sind, da kann man die schweflige Säure an Wasser binden und dorthin abliefern.

Der braunschwarze Goldschlich wird mit ein wenig Salpeter vermischt und geschmolzen. Der Salpeterzusatz hat den Zweck, den geringen Kupfergehalt des Goldes abzuschneiden.

Reinigung des Goldes durch Schwefel-Antimon oder durch Guß und Fluß.

Das durch Scheidung mit Salpetersäure gewonnene Gold enthält noch immer ein wenig Silber, welches seiner Farbe nachtheilig ist; deßhalb reinigt man in manchen Münzen, wie z. B. in Holland, das Gold noch ferner mit Schwefelantimon, um auf dem Wege doppelter Verwandtschaft das Gold an das Antimon, und die andern Metalle an den Schwefel zu bringen. Man schmelzt das Gold zu diesem Behuf mit seinem doppelten Gewicht Schwefelantimon bei starker Gluth in einem bedeckten Schmelztiegel und schüttet den Inhalt desselben in einen Gießpuckel aus. Nach erfolgtem Einschmelzen findet man im untern Theile des Gießpuckels einen König von Antimongold. Man sondert das oben anhängende Antimon ab und schmelzt den König, wenn er sehr unrein war, zum zweiten- und drittenmal mit einer geringern Quantität Schwefelantimon. Das Antimon-Gold wird auf einen Graphitteste, am besten unter der Muffel verblasen, bis es mit grüner Farbe ruhig und ohne Dämpfe fließt. Es ist diese Arbeit eine Art von Feinbrennen, kann daher auch gleich diesem auf verschiedene Weise betrieben werden. Ehe man das geschmolzene Gold ausgießt, kann man die Oberfläche desselben mit ein wenig gereinigtem Salpeter oder mit Salpeter und Borax bestreuen. Ist es demungeachtet noch etwas brüchig, so muß es mit Salpeter und Borax nochmals eingeschmolzen werden. Das bei dieser Reinigung entstandene Schwefelsilber kann gleich dem Plachmal zu Gute gemacht werden.

Reinigung des Goldes durch Cämentation.

Obgleich die Cämentation des Goldes häufiger angewendet wird, um aus der Oberfläche goldener Arbeiten die Kupfer- oder Silberlegirung auszuziehen, und dadurch diesen Arbeiten das Aussehen zu geben, als ob das Gold einen größeren Grad der Feinheit besitzt, als wirklich der Fall ist, so wendet man dieses Verfahren dennoch auch in manchen Münzen an, wie z. B. in Venedig, wahrscheinlich auch in Constantinopel und anmehreren Orten des Morgenlandes.

Das auf diese Weise zu reinigende Gold wird in äußerst dünne Blätter ausgewalzt oder granulirt und mit einem Cämentpulver von 4 Theilen Ziegelmehl, 1 Theil calcinirtem Eisenvitriol, und 1 Theil Kochsalz in einem tiefen Schmelztiegel geschichtet. Vorzüglich der Boden und der obere Theil werden mit diesem Cämentpulver bedeckt, alsdann dem Schmelztiegel ein Deckel gegeben, derselbe mit Thon verstrichen, und der Schmelztiegel in eine stufenweise zu steigernde Gluth gebracht, die endlich 18 oder 24 Stunden lang bei der Rothglühhitze erhalten wird. Man läßt alsdann den Schmelztiegel erkalten, sondert das Gold vom Cämentpulver und wäscht es mit warmem Wasser.

Goldne Münzen ꝛc.

Das zu vermünzende Gold in England hat einen gesetzlich bestimmten Zusatz von gleichen Theilen Silber und Kupfer.

In der englischen Münze schmelzt man Posten von 90 bis 105 Troy-Pfunden Gold in ausländischen Schmelztiegeln aus Graphit, die im Feuer nicht so leicht springen als die englischen. Der Windofen, dessen man sich dazu bedient, hat 14 Zoll in's Gevierte, 2 Zoll Tiefe und bewegliche Roststäbe. Auf den Rost legt man eine Unterlage von $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, aus dem Boden eines alten Schmelztiegels geschnitten und mit Pulver aus Coke bedeckt. Auf diese Unterlage wird der Schmelztiegel gesetzt und mit einem andern Schmelztiegel bedeckt, von welchem in horizontaler Richtung die obere Hälfte abgeschnitten ist. Den Rost bedeckt man hierauf mit einer schwachen Schicht glühender Holzkohlen und alsdann 4 Zoll hoch mit abgeschwefelten Steinkohlen. Der Schlot hat ein Register, so daß man die Gluth sehr allmälig steigern kann. Wenn die ganze Masse der geschwefelten Steinkohlen sich entzündet hat, so setzt man eine neue Schicht derselben bis zum Deckel des Schmelztiegels auf. Sobald der Schmelztiegel scharf glüht, öffnet man die Registerplatte und setzt das Gold in den Schmelztiegel, welches in 1 Stunde geschmolzen seyn wird. Alsdann rührt man es mit einem Stab aus Graphit, der vorher ganz glühend gemacht worden ist. Jetzt wird auf jeder Seite des Schmelztiegels eine Roststange ausgezogen, damit das Brennmaterial in den Aschenraum sinkt, der Topf mit einer Zange aus dem Ofen gehoben, und dann mit einer andern Zange weiter transportirt, um in Eingüsse ausgeschüttet zu werden, wodurch 10 Zoll lange, 7 Zoll breite und 1 Zoll dicke Barren entstehen. Der Schmelztiegel wird alsdann wie-

der in den Ofen gesetzt. Die Roststangen werden wieder eingeschoben, und nachdem der Ofen mit Brennmaterial versehen ist, giebt man auch dem Schmelztiegel seine Ladung. Bei gehöriger Sorgfalt kann man in einem solchen Schmelztiegel den Tag 8 oder 10 mal schmelzen.

Die Goldbarren braucht man nicht erst anzulassen, um sie für's Auswaschen geeignet zu machen.

Die Goldschmiede auf Ceylon bedienen sich eines Verfahrens zum Schmelzen des Goldes, welches dem practischen Chemiker von Nutzen seyn kann, wenn er ein kleines Feuer anzuwenden wünscht und keinen Schmiedeheerd, sondern nur ein Löthrohr bei der Hand hat. Die Cingalesen bedienen sich eines kleinen niedrigen irdenen Topfes mit Spreu oder Sägespänen gefüllt, auf welchem sie ein kleines Holzkohlenfeuer anmachen, und dasselbe mit einem 6 Zoll langen schwachen Bambusrohr verstärken. Dieses Rohr hat eine kurze irdene Nase, deren Ende auf den Boden des Feuers zu liegen kommt. Auf diese Weise erzeugen sie eine heftigere Gluth in wenig Minuten, als zur Schmelzung des Goldes oder Silbers erforderlich ist. Der Erfolg hängt wahrscheinlich davon ab, daß der Boden oder das Bette des Feuers eine brennbare Substanz und dabei ein sehr schlechter Wärmeleiter ist.

Grünes Gold.

Diese Farbenabstufung wird erhalten, wenn man 708 Gran, oder 1 Unze $9\frac{1}{2}$ Pfenniggewicht reines Gold mit 292 Gran oder 12 Pfenniggewicht 4 Gran reinem Silber zusammenschmelzt.

Salpetersaure Goldauflösung.

Um diese Auflösung darzustellen, mischt man 4 Unzenmaaße Salzsäure mit 1 Unzenmaaß Salpetersäure, und nach einigen Stunden wird feines Gold zugesetzt, bis sich nichts mehr auflös't.

Die salpetersalzsaure Goldauflösung wird zum Goldpurpur des Cassius, zum Vergolden der Metalle und auch des Stahles benutzt.

Goldpurpur des Cassius.

Um diesen Niederschlag darzustellen, lös't man einige Gran Zinn in Salzsäure auf, verdünnt die Auflösung mit einer großen Quantität destillirtem Wasser (eine Gallone auf 1 Drachmenmaaß Auflösung) und tröpfelt in die verdünnte Flüssigkeit 20 oder 30 Tropfen salpetersalzsaure Goldauflösung auf jede Gallone. Nach 3 oder 4 Tagen wird man auf dem Boden des Gefäßes einen purpurfarbenen Niederschlag bemerken. Nachdem die Flüssigkeit filtrirt ist, wird der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Dieses Goldpurpurs bedient man sich, um Glas purpurroth zu färben, wenn die Masse in offenen Gefäßen geschmolzen wird; in verschlossenen Gefäßen giebt sie keine Farbe.

Queckfilber.

Im Handel giebt es zwei Arten Queckfilber, nämlich Spanisches Queckfilber, welches in Blasen gepackt ist, die wieder in

kleine Fässer und diese nochmals in Kisten eingeschlossen sind; und Oesterreichisches Queckſilber, welches in gußeisernen Flaschen versendet wird.

Beide Sorten sind sehr rein. Wer viel mit Queckſilber umgeht, kann leicht den geringsten Zusatz irgend eines andern Metalles entdecken, indem er es nur aus einer Hand in die andere schüttet, so daß man solchen Leuten vergebens Queckſilber anbieten würde, was nicht sehr rein ist. In den Apotheken ist das Queckſilber deßhald oft unrein, weil sie es von zu Grunde gegangenen oder gestorbenen Spiegelfabrikanten kaufen. Es enthält alsdann Zinn, manchmal auch Blei und Wißmuth. Es ist wohlfeiler, als das reine Queckſilber und wird von den Apothekern zu Mercurialpillen und Mercurialsalben benutzt.

Das Queckſilber wird auch wohl Mercur genannt, ein Name, welcher noch von den Alchymisten abstammt.

Die Queckſilberprobe.

Sie wird, wie das Ausbringen im Großen, durch Destillation unternommen. Jede Art des Erzes wird auf diesem Wege leicht durch Eisenfeile zerlegt, und selbst die säurehaltigen zersetzen sich durch ein Uebermaaß dieses Zuschlages völlig bei gehöriger Hitze. Eine kleine Retorte von gut gebrannter Thonkieselmasse, welche einen stark niedergebogenen Hals hat, dient sicherer, als eine ähnliche Glasretorte, zu diesem Behuf. Man vermengt etwa 10 Probir-Centner Erze mit 20 bis 30 pCt. Eisenfeile, und nach Füllung des Gemenges steckt man einen gläsernen senkrecht niedergehenden Vorstoß, welcher bis in das tiefer stehende mit Wasser gefüllte Gefäß reicht, über dem Retortenhals an. Bei gehöriger Feuerung bis zum allmäligen Rothglühen der Retorte wird der Queckſilbergehalt übergetrieben. Was sich etwa in kleinen Kugeln nicht vereinigen will, muß man durch Reiben mit etwas Kalkmehl und Wasser zu vereinigen suchen. Bei Erzen, welche viel Säure enthalten, kann übrigens ein Zuschlag von 50 pCt. Kalk nicht schaden, und bei dem Probiren solcher Erze, welche gediegenes Queckſilber enthalten, und bei der Zerlegung der Amalgame fällt natürlich der Eisenzuschlag weg.

Das Zugutemachen der Queckſilber-Erze.

Das erste Verfahren, dessen man sich zum Queckſilberausbringen aus seinen Erzen bediente, stand mit dem Kohlenbrennen in Verbindung. Die Erze wurden in einen enghalsigen Topf gethan und derselbe mit einem Pflocke verstopft, welcher zwar die Queckſilberdämpfe entweichen ließ, aber das Herausfallen des Erzes verhinderte, wenn man den Topf umstürzte. Dieser enge Hals wurde in die Mündung eines weitern halb mit Wasser gefüllten Topfes gesetzt und mit Thon verstrichen. Nachdem man einen Ort gewählt hatte, wo Erze und Holz bei der Hand waren, wurden eine Menge dieser Töpfe gefüllt, und nachdem sie lutirt waren, bis an die Verbindungsstelle dicht neben einander in die Erde gegraben. Ueber den mit Erz gefüllten Töpfen wurde nun der Meiler gebaut, welcher auf die gewöhnliche Weise ver-

kohlt wurde. Die Gluth des Meilers bewirkte, daß das Queckſilber aus den Erzen in den untern mit Waſſer gefüllten Topf deſtillirte.

In Rheinbaiern bediente man ſich ſchon ſehr frühzeitig eines andern Verfahrens, nämlich ſtatt der Deſtillation nach niederwärts in irdene Töpfe, der Deſtillation nach ſeitwärts aus eiſernen Kolben. Anfangs nahm man geſchmiedetes Eiſen dazu, aber neuerdings hat man Gußeiſen angewendet.

Fig. 322 giebt einen Durchſchnitt eines Galeerenofens dieſer Art in welchem 4 Reihen gußeiſerner Kolben von demſelben Feuer geheitzt werden.

Im Grundriß Fig. 323 iſt das Ofengewölbe abgenommen, ſo daß die alternirende Anordnung der Kolben über dem Roſte c f erſichtlich wird.

Zum Brennmateriale nimmt man Steinkohlen, und deßhalb iſt unter dem Roſte der Aſchenfall d angebracht, welcher ſich von einem Ende des Ofens bis zum andern ausbreitet.

Fig. 324 giebt den Aufriß des Ofens, von dem einen Ende aus geſehen. Man bemerkt hier die Thür c zum Feuerheerd und die Thür d zum Aſchenfall. Dieſe Oefen werden unter einem großen Schlotmantel gebaut, damit der Rauch und die Dämpfe Abzug finden. Der hier abgebildete Ofen enthält nur 30 Kolben; es giebt aber andere, in denen 52 Kolben auf einmal eingelegt werden können.

Die Erze in Rheinbaiern werden in 2 Sorten getheilt, nämlich in reiche Erze, die man zerkleinert und bis zur Größe einer Erbſe durchſiebt, und in arme Erze, die man zerkleinert und bis zur Größe einer Nuß durchſiebt. 70 Pfd. reiche Erze und 15 oder 18 Pfd. Kalk iſt die Ladung eines Kolbens; hat man aber bloß arme Erze, ſo beſteht die Ladung aus 40 Pf. und einer geringern Quantität Kalk. Dieſe Differenz hängt von der großen ſpecifiſchen Schwere der reichen Erze ab, ſo daß das Volumen in beiden Fällen ſich ziemlich gleich iſt, indem bei der einen und der andern Ladung etwa $\frac{2}{3}$ des Kolbens gefüllt werden. Nachdem dieſes geſchehen iſt, giebt man den Kolben irdene halb mit Waſſer gefüllte Vorlagen, die man durch Lutirung verwahrt. Hierauf beginnt die Deſtillation, welche gewöhnlich 10 Stunden dauert. In der Regel nimmt man 13 Deſtillationen in der Woche vor, wobei das Feuer beſtändig unterhalten wird. Sollte ein Kolben zerſpringen, ſo verſtopft man den Hals deſſelben mit Thon, läßt ihn bis zum Sonntag liegen und erſetzt ihn durch einen andern, ehe die friſche Deſtillation beginnt. Alle 6 Monate werden die Seitenwände eingeriſſen, und die Kolben umgewendet, ſo daß ein anderer Theil derſelben der Einwirkung des Feuers exponirt wird.

Nach beendigtem Brande findet ſich mehr Queckſilber an den Wänden der Vorlagen, als im Waſſer. Es wird niedergeſtrichen und der ganze Inhalt der Vorlagen in eine irdene Schüſſel ausgeleert. Es wird daſelbſt mit Tüchern getrocknet und ſieht, noch mit Queckſilberoxydul (Schwärze) bedeckt, grau aus. Das zuerſt mit leinenen Tüchern abgezogene Waſſer läßt ſchon Oxydul (naſſe Schwärze) fallen. Das noch trübe Queckſilber reibt man mit Mehlkalk, wobei

derselbe schwarz und das Queckſilber ſpiegelnd wird. Der mit dem Oxydul gemengte Kalk heißt trockne Schwärze. Beide werden gelegentlich wieder deſtillirt.

Das Ausbringen eines Brandes zu Polzberg in Rheinbaiern aus 30 Retorten beträgt 5 Pfd. 3 Loth bis 9 Pfd. 6 Loth; zu Landsberg aus 44 Retorten 6 Pf. 12 Loth bis 27 Pfd.; am vordern Stahlberg aus 44 Retorten 6 bis 10 Pfd.; am hintern Stahlberg aus 52 Retorten 4 bis 9 Pfd. Queckſilber. Selten kommen in dieſen Revieren Erze vor, die 40 bis 60 Pfd. Queckſilber auf den Brand geben.

Zu Almaden in Spanien hat man ſeit langer Zeit ein anderes Verfahren angewendet, das Queckſilber durch Deſtillation aus ſeinen Erzen auszubringen, welches ſeit 1750 mit einigen Verbeſſerungen auch zu Idria angenommen worden iſt. Man bediente ſich dort ſeit 1635 des in Rheinbaiern gewöhnlichen Galeerenofens und hat ihn noch jetzt, aber nur zum Probiren der verſchiedenen Erze.

Fig. 325 giebt den verticalen Durchſchnitt in der Richtung ** von Fig. 326, die den Grundriß einer der beiden, ſich völlig gleichen Oefen darſtellt, welche zu Almaden in einer einzigen Maſſe von Mauerwerk aufgeführt ſind.

Zum Brennmaterial wird Holz genommen und daſſelbe durch die Thür a auf den Heerd b eingetragen. Dieſer Heerd beſteht aus einem Backſteingewölbe und iſt mit mehreren Löchern verſehen, durch welche die Luft zutritt. Unter dieſem Gewölbe iſt der Aſchenraum c.

Die obere Kammer d enthält das zu deſtillirende Erz, welches durch eine Seitenthür eingeſetzt wird, die man nachher ſorgfältig verſtreicht, ſowie auch die Oeffnung e im obern Theile, durch welche der Arbeiter, wenn er die Kammer gefüllt hat, ſeinen Ausweg nimmt.

e der Schlot über der Feuerthür.

6 Reihen irdener Aludels f, oder lieber Vorſtöße, laufen von der Seite jedes Ofens auf einer Terraſſe fort, welche gegen die Mitte hin einen ſchwachen Fall und nach beiden Seiten von dieſem Punct aus eine Rinne hat. Der mittelſte Aludel in jeder Reihe hat an der Stelle, welche gerade über der Rinne liegt, eine kleine Oeffnung, ſo daß das verdichtete Queckſilber in die Rinne ausfließen und mittelſt hölzerner Röhren hh von dem Punct m in mit Waſſer gefüllte Fäſſer geleitet werden kann.

k die Kammer, in welcher ſich das verflüchtigte Queckſilber verdichtet, nachdem es unter die oben geſchloſſene Scheidewand l getreten iſt.

i ein Faß, in welchem ſich ein Thei des Queckſilbers ſammelt. Der größte Theil erhebt ſich aber in die Kammer, k um hier verdichtet zu werden. Diejenigen Dämpfe, welche ſich hier nicht verdichten, treten durch den kleinen Schlot n in die obere Kammer m. Der Schlot hat eine Haube mit einer Oeffnung, welche mit einem dichten Drahtnetze bedeckt iſt. In der obern Kammer k befindet ſich an der einen Seite eine Oeffnung mit einem Schieber, den man mehr oder weniger öffnen kann, jenachdem es ſich nothwendig macht. Dieſe Oeff-

nung ist unten mit einer Rinne versehen, um alle kleinen Theilchen Quecksilber zu sammeln, welche vor der völligen Verdichtung entweichen.

In diesem Ofen werden zuerst grobe Stücke von sehr armem Erz auf das Gewölbe gesetzt, welches den Boden des Feuerraums bildet; dann setzt man eine Schicht von kleiner gepochtem armen Erz ein, dann gesiebtes reiches Erz und endlich das Erzmehl, welches man mit Thon zusammengeknetet und in Backsteine verwandelt hat. Die Thüren in die Kammer, so wie auch die Aludels werden höchst sorgfältig verkittet. 5 oder 6 Stunden vergehen in der Regel, ehe das Feuer den gehörigen Grad der Stärke erlangt hat, und die Destillation dauert gewöhnlich 3 oder 4 Tage, ohne frischen Holzzusatz. Die größte Sorgfalt wird darauf verwendet, daß alle Verbindungspuncte gut lutirt sind, indem die Quecksilberdämpfe gern an solchen Stellen entweichen. Alsdann läßt man den Ofen 5 oder 6 Tage lang abkühlen, räumt den Rückstand aus und auch die Quecksilberschwärze, mit welcher meistentheils die Wände der Kammer überzogen sind.

Die Schwierigkeit, die Verbindungspuncte der Aludels luftdicht zu verstreichen, weil nämlich in Folge des stattfindenden Druckes schon Quecksilber in der Rinne sich sammelt, hat in Oesterreich Veranlassung gegeben, dieses Verfahren zu verbessern, welches zn Almaden in Spanien noch immer besteht.

Ehe wir jedoch diese verbesserten Oefen beschreiben, müssen wir nicht allein die zu Idria gebräuchlichen Waschwerke, sondern auch diejenigen beschreiben, deren man sich auf 5 andern Hütten bedient, um die Quecksilbererze in die Enge zu bringen.

Nachdem die Quecksilbererze auf einem Pochwerk in Sand verwandelt sind, kommen sie in eine Reihe von Trögen, welche unter dem Fußboden der Werkstätte 3 successive Fälle bilden. Der aus diesen Trögen genommene Sand kommt in Kästen und aus denselben in Fässer. Jedes dieser Fässer oder Kübel hat 2 Hähne, mittelst welcher man ihm aus einer Hauptleitungsröhre Wasser geben kann. Der Sand welcher in diese Kübel geworfen und mit dem Wasser durch die Rinnen geführt wird, kommt erst auf Siebe, mit welchen der kleine Heerd bedeckt ist, und fällt in einen großen geneigten Kasten. Der untere Theil dieses Kastens ist mit mehreren Löchern durchbohrt, die man nach Belieben mit hölzernen Pflöcken verschließt. Am Ende jedes Heerdes steht ein Trog, um die leichten Theilchen aufzunehmen, welche das Wasser durch die Löcher im Kasten mit sich führt, während die schweren Theilchen auf dem Boden des Kastens liegen bleiben. Ein anderer Haupttrog läuft am Fuße aller andern Kasten vorüber, um den Abfall der Wäsche aufzunehmen.

Der erste Heerd dient zur Wäsche des gröbern Sandes und hat deßhalb mehr Fall als die andern zwölf, welche in vier Reihen, jede zu drei Heerden, abgetheilt sind. Im mittlern Kasten jeder Reihe wird der Schlamm getheilt, sobald derselbe damit gefüllt ist, denn die schwerern Theilchen setzen sich am obern Ende desselben. Man macht drei Abschnitte, von denen der erste etwa 2 Fuß weit reicht und auf

den Heerd zur linken Hand kommt, wo die Wäsche vollendet wird. Der zweite Abschnitt kann nur hinsichtlich seiner Länge durch Untersuchung mit der Hand bestimmt werden und kommt auf den Heerd rechter Hand. Der dritte oder unterste Abschnitt kommt in den Abfalltrog. Bei Fortsetzung der Wäsche kommt der obere Abschnitt vom Heerd rechter Hand in jeder Reihe auf den Heerd linker Hand; der zweite Abschnitt wird nochmals auf demselben Heerde geschlemmt, und der dritte kommt in den Abfalltrog.

Die andere Art der Wäsche der Queckſilbererze wird mittelst einer Reihe fest gestellter Reibgatter und einer Reihe von Sieben bewerkstelligt, die in Wasserkübeln aufgehängt sind.

Die Erze werden in einen Kasten geworfen, von wo sie ein Wasserstrahl successiv auf sieben Reibgatter führt, welche so gestellt sind, daß die Stücken, welche durch's erste Reibgatter fallen, vermittelst einer schrägliegenden Rinne auf das zweite Reibgatter und sofort bis auf's letzte geführt werden. Vor jedem Reibgatter steht ein Bursche auf einem Brette. Die Oeffnungen im ersten Reibgatter oder Siebe sind $\frac{1}{4}$ Zoll weit und die im letzten nicht ganz $\frac{1}{10}$ Zoll, so daß sie vom ersten bis zum letzten Siebe stufenweise sich verengen.

Die Erze, welche auf den beiden ersten Sieben bleiben, werden von den Burschen auf eine dahinter stehende Tafel geworfen und hier mit der Hand in Abfall, welcher wegzuwerfen ist, in Erz für's Pochwerk und in Erz für den Schmelzofen ausgeschieden. Die Erzportionen, welche auf den fünf andern Sieben bleiben, werden auf gegenüberstehende Bretter geworfen, und vor jedem derselben ist eben ein Waschsieb in einem Wassergefäß aufgehangen. Bei den ersten Sieben sind die Oeffnungen $\frac{3}{10}$ Zoll weit und werden bis zum letzten Siebe stufenweise enger. Die geringste Weite beträgt $\frac{1}{12}$ Zoll. Die bei den Sieben angestellten Arbeiter geben den obern Theil des Rückstandes ihrer Siebe auf's Pochwerk und den untern Theil in den Schmelzofen.

Die Erze, welche alle fünf Reibgatter passirt sind und sich im Kasten sammeln, werden auf zwei Schlemmheerden in die Enge gebracht. Die obere Portion wird für den Schmelzofen abgegeben, und das Uebrige auf drei Stoßheerden noch mehr in die Enge gebracht. Der obere Theil von diesen Stoßheerden wird in den Schmelzofen abgegeben, der mittlere nochmals auf demselben Stoßheerde behandelt, und der untere in die Erzmühle gesendet.

Das spanische zu Idria gebräuchliche Verfahren hat zwei Verbesserungen erhalten und bei beiden fallen der besondere Schlot und die Aludels weg Die verbrannte Luft und das verflüchtigte Queckſilber streichen miteinander durch große Kammern, wo letzteres verdichtet wird. Sie sind auch von den Erzkammern über dem Feuer ganz verschieden, denn bei dem alten Ofen, welcher 1794 eingeführt wurde, bestanden diese Kammern, wie in den spanischen Oefen, aus durchlöcherten Gewölben; aber in dem neuen Ofen, der erst seit wenig Jahren erbaut ist, sind die Erzkammern zahlreich, die Decken derselben nicht durchbrochen, und das Erz wird in Gestalt eines feinen Mehles auf dem Boden ausgebreitet.

Hinsichtlich der mechanischen Aufbereitung theilt man das Erz in grobes, d. h. in Stücken von der Größe eines Cubikfußes bis zu derjenigen einer Nuß, und in kleines von der Größe einer Nuß bis zum feinen Mehl.

Fig. 327 giebt das äußere Aussehen der Oefen von einer Seite welches sich bei beiden Oefen gleich ist, und von der andern Seite den verticalen Durchschnitt, wo die Erzkammern so gestellt sind, wie man sie im neuen Ofen angelegt hat.

Fig. 328 giebt den Grundriß desselben Ofens.

Fig. 329 giebt den verticalen Durchschnitt durch die Mitte des Ofens in der Richtung von vorne nach hinterwärts, um die Einrichtung des Feuerraumes und der Erzkammern sehen zu lassen.

Fig. 330 giebt einen verticalen Durchschnitt von einer Seite bis zur andern und mitten durch den Ofen laufend.

Fig. 331 giebt den verticalen Durchschnitt von vorn nach hinterwärts.

a. Der Eingang in den Feuerraum b. Man brennt gewöhnlich Buchenholz vermischt mit ein wenig Tannenholz.

c. Der Eingang zum Aschenraum.

d. Die Erzkammern, nämlich 3 an der Zahl im alten Ofen Fig. 330 und 331, und 7 im neuen Fig. 329.

e. Züge aus Backsteinen gemauert, durch welche der Rauch des Brennmaterials und die Quecksilberdämpfe in die Verdichtungs-Kammern oder in die Erweiterungen des horizontalen Zuges geführt werden, welcher mit dem Schlot in Verbindung steht.

g h i j k l. Oeffnungen, welche eine dieser Kammern mit der andern und die letzte mit dem Schlote verbinden.

m. Tiegel vor den Oeffnungen s in jeder der Aufnahmekammern.

n. Ein Trog, in welchen die Tiegel m ausgeleert werden. Aus diesem Troge wird das Quecksilber in die Niederlage geleitet, wo man es in einem großen Behälter aus Porphyr aufbewahrt.

p. Gewölbte Passagen auf jeder Seite des Feuerraumes, damit die Arbeiter von der Vorderseite nach der Hinterseite des Ofens gelangen können. Ueber diese gewölbte Passage sind gedielte Fußböden gelegt.

q. Gewölbte Passagen im ersten Stockwerk.

r. Eine gewölbte Passage, vermittelst welcher man zu den Rinnen e gelangen kann.

s u. t. Thüren in die aufnehmenden Kammern, welche während der Destillation mit hölzernen Thüren verschlossen werden, die auswendig mit Eisen und inwendig mit einem Mörtel aus Thon und Kalk beschlagen sind. Zu den 7 Erzkammern des neuen Ofens gelangt man durch Thüren, welche eben so, wie die andern verschlossen werden.

v. Oeffnungen in der Decke der Verdichtungskammern. Man verschließt diese Oeffnungen mit einem eingekitteten Spund und öffnet sie nur, wenn der Ofen abkühlen und der Quecksilberruß herausgenommen werden soll.

x y z. Hölzerne Fußböden, den Eingängen in die Erzkammern des alten Ofens entsprechend und zu 2 oder 3 Eingängen des neuen Ofens dienend.

Das bei'm alten Ofen angewendete Verfahren bestand in folgendem: — Die größten Erzstücken werden in die erste der drei Erzkammern gelegt; auf diese kleinere Stücken und oben darauf noch kleinere Stücken. Man sieht darauf, daß zwischen den Erzstücken immer ein guter Durchgang für die Luft bleibe, ungefähr auf dieselbe Weise, wie in den Kalkbrennöfen. Die zweite Kammer wird mit kleinem Erz in irdenen Schüsseln (Cassetten), 10 Zoll im Durchmesser und 5 Zoll in der Tiefe haltend, gefüllt. Die dritte Kammer wird mit ähnlichen Cassetten gefüllt, welche die feinsten Schliche enthalten. Einige dieser Cassetten werden selbst unter die Gewölbe gestellt, die nach den Zügen führen, mittelst welcher Rauch und Queckſilberdämpfe in die Verdichtungskammern übertreten; aber die Hitze ist hier nicht ausreichend, um alles Quecksilber abzudestilliren. Deßhalb wird dieses Erz noch einer zweiten Destillation unterworfen. Dieses Laden des Ofens, welches etwa 3 Stunden in Anspruch nimmt, wird abwechselnd durch 12 Compagnien, jede zu 40 Mann, die unterdessen in der Grube arbeiten, besorgt. Für die Füllung und Ausleerung des Ofens werden sie mit 3 Schilling von jedem Centner ausgebrachtem Quecksilber bezahlt, und dieses Geld wird dann jedesmal zu Weihnachten nach dem Maaßstabe, wie ihre Grubenarbeiten bezahlt werden, unter sie vertheilt.

Die Ladung des Ofens besteht gewöhnlich aus 1000 bis 1400 Ctrn. Erz und 15 bis 60 Ctr. Quecksilberschwärze. Die Destillation dauert in der Regel 10 oder 12 Stunden, denn die innere Seite des Feuerraumes und der Kammern muß überall bei einer Kirschrothglühhitze erhalten werden. Der Luftzug ist sehr stark und entsteht offenbar durch das Vacuum, welches die Verdichtung des Queckſilbers veranlaßt. Es werden gewöhnlich 4 bis 5 Klaftern Holz verbrannt, und das Ausbringen besteht in 80 bis 90 Ctrn. Quecksilber, außer der Schwärze, welche bei einer nächsten Destillation wieder aufgegeben wird. Der Ofen braucht zum Verkühlen 5 oder 6 Tage, so daß in einer Woche in der Regel nur eine Destillation vorgenommen werden kann.

In dem neuen Ofen werden nur feine Schliche destillirt. Durch einen hölzernen Trog werden die 7 Erzkammern damit versorgt; alsdann kriecht ein junger Mensch hinein und ebnet die Masse. In der obern Kammer werden die Schliche dünner geschichtet, als in der untern.

Die Ladung des neuen Ofens beträgt nur 400 Ctr. Schliche; die Destillation dauert länger und consumirt $2\frac{1}{2}$ Klafter Holz. Manchmal erhält man nicht alles Quecksilber, welches der Probe zufolge im Erz enthalten ist. Die niedrigen Gewölbe müssen auch häufig ausgebessert werden, so daß es noch zweifelhaft bleibt, ob dieses nicht mehr kostet, als die Ersparniß der irdenen Cassetten. Dieses neue Verfahren muß sich also erst besser bewähren.

Das Ausbringen der Bergwerke zu Idria bestand 1812 in 56686 Ctr. Erz, welche 1676 Ctr. Queckſilberschwärze, 4491 Ctr. Quecksilber

Ausbeute gaben. Hierzu sind noch zu rechnen 340 Ctr. Queckſilber aus besonderer Destillation des Queckſilberrußes, den man bei dem jährlichen Abkratzen der Verdichtungskammern und Schlöte gesammelt, und ein anderer Centner Queckſilber, den man bei'm Probiren der Erze gewonnen hat. Die Holzconsumtion beträgt 260 Klftr. (hauptsächlich Buchenholz), so daß jeder Centner Queckſilber $11\frac{6}{10}$ Cubikfuß Holz gekostet hat.

Zu Idria werden auch mehrere Queckſilber-Präparate verfertigt. Das Totalausbringen dieser Gruben in 56 Monaten von 1809 bis 1813 beträgt 1419425 Pfd. Queckſilber, 270029 Pfd. Zinnober, 76225 Pfd. Zinnoberstücken, 6400 Pfd. Calomel, 2867 Pfd. rothes Präcipitat und 2450 Pfd. Aetzsublimat.

Man hat mit verschiedenen Oefen Versuche angestellt und z. B. die Rheinbaierischen vergrößert.

Die Queckſilbererze.

In hüttenmänniſcher Hinsicht haben wir vorzüglich

1) die geschwefelten, als diejenigen, welche am gewöhnlichsten zu Gute gemacht werden. Sie enthalten vorzüglich Zinnober und Queckſilbererz. Der Zinnober enthält, nach Klaproth's Untersuchung, 84,5 bis 85 Queckſilber mit 14,25 bis 14,75 Schwefel. Einige Arten halten einige pCt. Eisenoxyd eingemengt. Das Lebererz ist aus 81,8 Queckſilber, 13,75 Schwefel, 2,3 Kohlenstoff gemischt. Der von Klaproth gefundene Gehalt einer Spur von Kiesel und Thon ist nur zufällig. Die Verschiedenheiten dieser durch den Bergmann den Hüttenwerken, theils derb ausgehaltenen, theils ausgeklaubten und zerstückelten, theils durch die nasse Aufbereitung concentrirten, übergebenen Erze liegen in den Beimengungen fremder Fossilien. Kalkstein, Kalkspath, bituminöser Schiefer, Sandstein u. d. m. sind dergl. Fossilien, welche als Gebirgsarten oft das Erz so fein eingemengt enthalten, daß man sie nicht über 4 bis 8 Pfd. Queckſilbergehalt concentriren kann.

2) Seltener sind Gesteinsarten mit fein eingemengtem gediegenen Queckſilber für sich zu bearbeiten. Sie sind mehrentheils mit der Art No. 1 gemengt.

3) Die oxydirten und säurehaltigen Queckſilbererze kommen in zu geringen Mengen vor, als daß sie einer hüttenmänniſchen Berücksichtigung bedürfen.

Zu Idria unterscheidet man, nach Karsten (siehe dessen metallurgische Reisen S. 264),

1) Stahlerze, das sind derbe reine Lebererze;

2) Ziegelerze, ein inniges Gemenge von Lebererz und bituminösem Schiefer;

3) Lebererze, stehen zwischen No. 1 und 2 in der Mitte;

4) Korallenerze, d. i. Schiefer, in welchem der Zinnober in rundlich geformten Stücken eingewachsen;

5) Branderze. Sie enthalten das geschwefelte Queckſilber (auch etwas gediegen) in mildem bitumenreichen Schiefer;

6) Zinnobererze. Es ist entweder derber oder in Schiefer und Kalkstein eingesprengter hoch- und dunkelrother Zinnober.

7) Einige Parthieen Schiefer enthalten besonders gediegenes Quecksilber eingemengt. Die derben und grob aufbereiteten Erze heißen besonders Erze und dasjenige, welches die Wascherze liefern, Schliche, zu welchen man auch alle unter Erbsengröße aufbereitete Erze zählt.

Holländischer gemahlener Zinnober.

Im Handel giebt es zweierlei Sorten von Zinnober, den Chinesischen, welcher ein Schwefel-Arsenik ist, und den Holländischen, welcher ein Schwefel-Queckſilber ist.

Die Holländer verfertigen ihren Zinnober, indem sie 150 Pfd. Schwefel und 1080 Pfd. Queckſilber zusammenreiben, dann den entstandenen mineralischen Mohr in einem gußeisernen Topf von $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser und 1 Fuß Tiefe erhitzen. Bei der gehörigen Vorsicht fängt der Mohr kein Feuer, sondern klumpt nur zusammen und muß hernach zerrieben werden. 30 oder 40 Töpfe, deren jeder 24 Unzen Wasser zu fassen vermag, werden dann mit diesem Mohr gefüllt.

Die Sublimirgefäße sind irdene Kolben, die zu $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe mit gewöhnlichem Feuerkitt beschlagen und in die eisernen Ringe von drei Capellenöfen gehangen werden, welche unter einem Schlotmantel neben einander gebaut sind. Auf diese Weise umspült die Flamme den beschlagenen Theil der Sublimirgefäße. Jedes derselben ist mit einer gußeisernen Platte versehen, die zum Verschließen der Mündung dient. Das Feuer wird den Abend angezündet, und die Sublimirgefäße werden stufenweise bis zur Rothglühhitze gebracht. Alsdann schüttet man in jedes Sublimirgefäß einen Topf voll Mohr. Diese Substanz fängt augenblicklich Feuer, und es erhebt sich eine 4 bis 6 Fuß hohe Flamme. Sobald die Flamme kleiner zu werden beginnt, verschließt man das Sublimirgefäß eine Zeitlang mit seinem Deckel. Binnen 34 Stunden wird der sämmtliche Mohr nach und nach in die Sublimirgefäße eingetragen seyn, d. h. gegen 410 Pfd. in jedes.

Nachdem die Sublimirgefäße auf diese Weise gefüllt sind, unterhält man das Feuer bei einem solchen Grade, daß, wenn der Deckel jede Viertel- oder jede halbe Stunde abgenommen wird, um mit einem eisernen Stabe die Masse umzurühren, die Flamme 3 oder 4 Zoll über die Mündung des Sublimirgefäßes sich erhebt. Die Sublimation dauert gewöhnlich 36 Stunden, und wenn die Gefäße endlich aus dem Ofen genommen, abgekühlt und zerbrochen werden, bekommt man aus jedem 400 Pfund Zinnober.

Berzelius nennt dieses Schwefel-Queckſilber bisulphuretum hydrargyri und bezeichnet es mit $Hg\ S^2$ oder mit 2933920. Dr. Thomson bezeichnet diese Substanz eben so, nennt sie aber persulphuret of quicksilber und drückt das Atomgewicht durch 29000 aus.

Turpethum minerale oder Königinnengelb.

Diese Farbe wird dargestellt, indem man 1 Pfd. Queckſilber mit 6 oder 7 Pfd. Vitriolöl bis zur Trockne erhitzt und dann diese weiße

Masse in eine große Quantität warmes Wasser wirft, wodurch das schwefelsaure Queckſilber, wie man diese weiße Masse nennt, in unterschwefelsaures Queckſilber oder turpethum minerale, welches sich in Gestalt eines schönen gelben Pulvers niederschlägt, und in saures schwefelsaures Queckſilber zerlegt wird, welches sich im Wasser auflöſ't. Jede Spur des letztern muß durch reichliches Waschen aus dem turpethum weggeschafft werden.

Wegen der erstickenden schwefligsauren Dämpfe, welche bei diesem Verfahren in großer Quantität entbunden werden, muß man das ganze Geschäft unter einem Heerdmantel vornehmen, der einen scharfen Zug hat.

Man kann auch diese Unannehmlichkeit auf die Weise vermeiden, daß man das Queckſilber in starke Salpetersäure bringt, welche so lange heiß gehalten wird, bis das Aufbrausen und die rothen Dämpfe von Salpetergas nachlassen, aber nicht länger. Alsdann wird eine Quantität Glaubersalz, an Gewicht dem Queckſilber gleich, in einer großen Menge von warmem Wasser aufgelöſ't und die salpetersaure Queckſilberauflöſung zugesetzt, alsdann die Flüſſigkeit filtrirt und das turpethum auf dem Filter gesammelt und gewaschen.

Das turpethum minerale ist der wirksame Bestandtheil in dem sogenannten Augenschnupftaback für Menschen oder Pferde, und man benutzt es auch als ein hellgelbes Pigment.

Dr. Thomson nennt es neutrales schwefelsaures Queckſilberperoxyd, bezeichnet es mit S: Hg, und das Atomgewicht desselben mit 32000.

Salpetersaure Queckſilber-Auflöſung.

Salpetersäure mit ihrem dreifachen Gewichte Wasser verdünnt, löſ't Queckſilber ohne alle Wärme auf.

Diese kalte Auflöſung vermischt sich mit reinem Wasser ohne die geringste Abnahme der Durchsichtigkeit; wenn aber 4 Gallonen Wasser nur 1 Gran Salzsäure enthalten, so bewirkt 1 oder 2 Tropfen dieser salpetersauren Auflöſung eine schwache Trübung. Wenn nun 4 Pfd. Wasser nur 1 Gran Ammoniak enthalten, so wird 1 oder 2 Tropfen der Auflöſung eine schwache schwärzlichgelbe Färbung bewirken.

Diese Auflöſung kann auch zur Entdeckung der Phosphorsäure benutzt werden. Der dadurch bewirkte Niederschlag löſ't sich indessen auf, wenn man mehr Phosphorsäure oder Salpetersäure zusetzt, was nicht der Fall ist bei dem Niederschlage, der durch Salzsäure bewirkt worden ist.

Rothes Präcipitat.

Dieses ist ein Queckſilber-Oxyd, oder ein untersalpetersaures Queckſilbersalz, welches mit Salpetersäure hergestellt wird. Obschon dieses Oxyd, wenn man es so nennen darf, sich für den Privatgebrauch leicht darstellen läßt, so verursacht es doch beträchtliche Schwierigkeit, ihm das eigenthümliche schuppige Aussehen des holländischen rothen Präcipitates zu verleihen, der wahrscheinlich zu Idria fabricirt wird.

Dem gewöhnlichen Verfahren zufolge lös't man Queckſilber in ſtarker Salpeterſäure auf, mit der Berückſichtigung, daß man der Säure kein Queckſilber mehr zuſetzt, ſobald die rothen Dämpfe aufhören. Die Auflöſung wird alsdann bis zur Trockne abgeraucht, und die trockne Maſſe in einer breiten flachen Schüſſel calcinirt, bis ſie keine rothen Dämpfe mehr ausgiebt. Dieſes Präcipitat beſitzt indeſſen nicht das ſchuppige Ausſehen, worauf man im Handel ſieht.

Es iſt ein Verfahren angegeben worden, durch welches das Präcipitat die begehrte Eigenſchaft erlangen ſoll. Man löſe nämlich 6 Pfd. Queckſilber in 10 Pfd. Scheidewaſſer auf und erhalte die Auflöſung 2 oder 3 Tage lang in einem Sandbade warm. Die eine Hälfte wird dann in eine große Retorte oder Kolben geſchüttet und bis zur Trockne deſtillirt. Der Rückſtand wird in 6 Retorten vertheilt, die man in's Sandbad legt. Die andere Hälfte der Auflöſung wird auch in dieſe Retorten vertheilt, und nach einer Digeſtion von einigen Stunden deſtillirt man alles bis zur Trockne. Das Scheidewaſſer, welches bei dieſen Deſtillationen übergeht, kann man bei einer nächſten Operation abermals gebrauchen, wenn man noch den vierten Theil friſcher Säure zuſetzt.

Die auf dieſe Weiſe erhaltene trockne Maſſe wird in 3 Retorten vertheilt, welche man in beſondere Sandcapellen legt und mit Vorlagen verſieht. Die Feuerung wird ſo regulirt, daß in den erſten drei Stunden am Gewölbe der Retorten ſich einige Blumen ſchon anſetzen. In den nächſten drei Stunden werden ſie bis in den Hals getrieben, und in den letzten drei Stunden muß die Maſſe in den Retorten erſt gelb, dann orangegelb und zuletzt zinnoberroth ausſehen. Dann wird das Feuer ausgelöſcht, und wenn alles erkaltet iſt, ſoll das rothe Präcipitat das eigenthümliche ſchuppige Ausſehen haben.

Da letzteres von einem ſehr kleinen Verhältniß Aetzſublimat herrühren ſoll, welches durch die Maſſe vertheilt iſt, ſo haben einige Chemiker den Rath gegeben, die Salpeterſäure, welche zur Darſtellung des Präcipitates angewendet wird, von einer geringen Quantität dieſes Salzes abzudeſtilliren, etwa in dem Verhältniſſe von 1 Troy-Pfund Säure auf 1 Apothekerdrachme Aetzſublimat.

Knallqueckſilber.

Man kann das Knallqueckſilber nur in kleinen Quantitäten, d. h. nicht über 1 Unze auf einmal, wegen der Gefahr einer Exploſion, darſtellen.

100 Gran oder 1 Drachme 2 Scrupel Queckſilber werden kalt in $1\frac{1}{2}$ Unzenmaaß Salpeterſäure aufgelöſ't. Dieſe Auflöſung vermiſcht man mit 2 Unzenmaaß Weingeiſt und bringt die Miſchung über dem Feuer bis zum Aufbrauſen. Ein weißes Pulver ſammelt ſich am Boden der Phiole, welches ohne Zeitverluſt auf einem Filter mit deſtillirtem Waſſer gut ausgeſüßt und in einem Waſſer- oder Dampfbade getrocknet wird.

Herr Wright verſichert, daß viele Jäger bei ihren Percuſſionsgewehren das Knallqueckſilber lieber zu Zündkraut anwenden, als die

Mischung von Chlorkali und Schwefel, weil zur Entzündung des erst genannten Salzes ein stärkerer Schlag erforderlich ist, und man weit weniger der Gefahr einer freiwilligen Explosion ausgesetzt ist. Es soll indessen den Cylinder, auf welchen die Zündhütchen gesetzt werden, schneller abnutzen, als die Zündkrautmischung aus Chorkali und Schwefel. Dem ließe sich indessen dadurch abhelfen, daß man die Seele des Cylinders mit Platin ausfütterte.

Aetzsublimat.

Dieses Salz führt mehrere Namen, wie z. B. Deutochlorid des Queckſilbers, zweites Chlorqueckſilber ꝛc. Es wurde zuerst in Venedig fabricirt und hieß deßhalb lange Zeit venetianisches Sublimat. Damals rieb man 400 Pfd. Eisenvitriol, in der Rothglühhitze calcinirt, 200 Pfd. Salpeter, 200 Pfd. Kochsalz, 180 Pfd. Queckſilber, 50 Pfd. Rückstand von einer frühern Operation, auch gemeiniglich 20 Pfd. unreines Sublimat von der letzten Operation, zusammen, befeuchtete die ganze Masse mit etwas Säure, welche bei einer frühern Sublimation überdestillirt war, und sublimirte die Masse in gläsernen Kolben mit Helmen und Vorlagen in einem Sandbade mit mehreren Feuerräumen.

Kunkel machte 1722 den Vorschlag, das Aetzsublimat auf die Weise darzustellen, daß man 2 Pfd. Queckſilber in einem gleichen Gewichte Vitriolöl bis zur Trockne einkoche, die abgekühlte Masse mit $3\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz zusammenreibe und wie gewöhnlich sublimire.

Dieses Verfahren wird auch jetzt noch in den Fabriken angewendet. Man thut nämlich 50 Pfd. Queckſilber in einen gußeisernen Topf oder Schüssel, setzt 60 Pfd. Vitriolöl zu und bringt dann das Gefäß über einen Ofen, oder, was wegen der erstickenden Dämpfe noch besser ist, in die Kammer eines Reverberirofens. Die Mischung wird nach und nach immer stärker erhitzt, bis eine Probe der dicken weißen Masse, wenn sie herausgenommen und in Perlaschenlauge geworfen wird, eine hellgelbe Farbe ohne alle Beimischung von Schwärze annimmt. Alsdann wird das Feuer aus dem Ofen gezogen und die abgekühlte Masse mit 50 Pfd. Kochsalz und 10 Pfd. schwarzem Manganoxyd unter einander gerieben. Nach 2 oder 3 Tagen wird sie in gelinder Wärme getrocknet, dann in mehrere Kolben vertheilt und im Sandbade sublimirt.

Eine besondere Schwierigkeit ist es, die Feuerung endlich so zu reguliren, daß man alles Aetzsublimat in einem festen Kuchen erhält, weil eine etwas zu starke Hitze einen Theil des Kuchens schmelzt, der dann herabfließt.

Wenn man das Sublimat nicht zum Verkauf im Großen fabricirt, verdient das von Homberg in den Mém. de l'Acad. vom Jahr 1709 vorgeschlagene Verfahren den Vorzug. Man soll nämlich, statt in Kolben zu sublimiren, aus einer sehr niedrigen Retorte über einem sehr lebhaften Feuer destilliren. Die Retorte muß einen kurzen weiten Hals haben und mit einer geräumigen Vorlage versehen seyn. Der größte Theil wird in Gestalt eines zarten weißen Schnees über-

gehen. Er fand, daß das frischverdichtete Sublimat, weil es flüssig ist, beständig herablaufe und nochmals übergetrieben werden müsse, so daß 12 Stunden erforderlich waren, um 3 Pfd. Sublimat in einem Kolben zu sublimiren. In einer Retorte dagegen gingen 6 Pfd. in 2 Stunden über.

Das Aetzsublimat nennt Berzelius murias hydrargyricus und bezeichnet es mit Hg:M:^{2} und das Atomgewicht mit 3+16900. Dr. Thomson nennt das Aetzsublimat Queckſilber-Perchlorid oder Cl Hg, und drückt das Atomgewicht durch 34000 aus.

Calomel.

Man nennt es auch Queckſilber-Protochlorid oder erstes Chlor-Queckſilber. Die alte Bereitungsart des Calomels, welche in medicinischen Laboratorien noch immer angewendet wird, besteht darin, das Queckſilber mit einem gleichen Gewicht Aetzsublimat zusammenzureiben, das man mit einer kleinen Quantität Wasser befeuchtet hat. Nachdem diese Substanzen innig mit einander vermischt sind, sublimirt man sie in Kolben. Da Aetzsublimat ein starkes Gift ist, und Calomel nur in der Medicin gebraucht wird, und in neuern Zeiten häufiger, als früher, so wird die sublimirte Masse gepülvert und sorgfältig mit einer großen Quantität von warmem Wasser gewaschen, denn der Calomel ist fast ganz unauflöslich im Wasser.

In den chemischen Manufacturen wird der Calomel jetzt fast auf dieselbe Weise wie Aetzsublimat dargestellt; man nimmt indessen nur zu dem vorläufigen Verfahren $\frac{2}{3}$ der Quantität Vitriolöl und bricht den Proceß ab, sobald die schwarze Farbe, welche dem ersten schwefelsauren Queckſilber durch eine wässerige Auflösung von unterkohlensaurem Kali gegeben wird, völlig tief geworden ist und noch nicht eine gelbliche Färbung angenommen hat. Bei der Sublimation läßt man das schwarze Manganoxyd weg und wendet ein stärkeres Feuer an. Der gewonnene Calomel wird pulverisirt, gut gewaschen und mit Lauge von reinem Aetzkali geprüft, wodurch er eine tiefschwarze Farbe erhält, während Aetzsublimat von dieser Lauge röthlich gelb gefärbt wird.

Calomel für medicinische Zwecke muß im Zustande des feinsten Pulvers seyn, und Herr Howard, welcher in Homberg's Fußtapfen getreten ist, hat dieses auf chemischem Wege weit besser, als durch mechanische Zertheilung bewerkstelligt. Zu diesem Behuf destillirt er die Mischung für den Calomel aus niedrigen Retorten in Vorlagen mit doppelter Tubulatur, die er mit Dampf gefüllt erhält. Da die Dämpfe des Calomels wegen der Hitze sich nicht am Gewölbe oder im Hals der Retorte verdichten können, so gehen sie über und erstarren augenblicklich zu einem ungreifbaren weißen Pulver, sobald sie mit dem Dampf in Berührung kommen. Gewöhnlicher gepülverter Calomel hat eine matte gelblichweiße Farbe.

Den Calomel nennt Berzelius murias hydrargyrosus und bezeichnet ihn mit Hg·M: und sein Atomgewicht mit 2974250. Dr. Thomson nennt ihn Queckſilber-Protochlorid, bezeichnet ihn mit Cl Hg : und sein Atomgewicht mit 29500.

Versilberung der Spiegelgläser.

Die Spiegelgläser werden mit einem eben gebildeten Amalgam von Zinn und Quecksilber versilbert. Zinnfolie wird auf die Hinterseite des Glases gelegt, etwas Quecksilber darauf geschüttet und mit einem Hasenfuß auf der Oberfläche verbreitet. Eine andere Glastafel wird alsdann auf die Zinnfolie geschoben, um einen Theil des Quecksilbers zu vertreiben. Nachdem man Papier und ein Brett auf die Glastafel gelegt hat, wird sie mit einer Menge von Gewichten beschwert, um nach und nach das überflüssige Quecksilber zu vertreiben und auf der Hinterseite der Spiegelplatte nur ein crystallisirtes Amalgam zu behalten.

Das Versilbern der Kugeln.

Das hierzu erforderliche Amalgam besteht aus einer Auflösung von 1 Pfd. Wißmuth in 4 Pfd. Quecksilber. Die zu versilbernden Kugeln werden an der Innenseite sorgfältig gereinigt und erwärmt, dann das eben genannte Amalgam bis zur vollständigen Flüssigkeit erhitzt und mittelst eines Papiertrichters eingeschüttet, worauf man die Kugel in verschiedenen Richtungen neigt, damit das Amalgam, wenn es durch Erkaltung crystallisirt, sich an alle Theile der Kugel ansetzt. Das überflüssige Amalgam wird hierauf ausgegossen.

Zink.

Von diesem giebt es im Handel mehrere Sorten und zwar:

1) deutsches Zink oder Spiauter. Man hält es nicht für rein.

2) Tutenag, Calain oder Ostindisches Zink. Es wird in dünnen viereckigen Tafeln von 8 bis 9 Zoll Länge, $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{7}{8}$ Zoll Stärke eingeführt, ist sehr spröde und gilt für sehr rein.

3) Englisches oder Bristol-Zink in Blöcken und Barren von verschiedener Schwere.

4) Gewalztes Zink oder Zinkblech. Es wird aus englischem Zink verfertigt.

5) Zinkdraht und Zinkdrehspäne. Man bekommt sie in den Metallwaaren-Niederlagen.

Das Zink wurde ursprünglich bei'm Schmelzen der Bleierze zu Goslar als ein secundäres Product ausgebracht, und da es in Gestalt von Nägeln abtropfte, so erhielt es den Namen Zink (von Zinken). Dieses Metall rostet nicht und ist deshalb zu Cylindern von Dampfmaschinen benutzt worden, weil auf diese Weise der Kolben keine Behinderung im Stiefel erfährt.

Das Zugutemachen der Zinkerze.

Das Verfahren, das Zink durch Destillation darzustellen, soll von China nach England eingeführt worden seyn, wo die erste Zinkfabrik zu Bristol entstand.

Fig. 332 giebt den Grundriß des Zinkofens;

Fig. 333 den verticalen Durchschnitt desselben. In diesen Figuren bezeichnet

a. den Rost des Ofens, welcher die Steinkohlen trägt, und
b. den Aschenraum.

c. d. e. f. g. h. Sechs Gewölbe unter dem Boden des Feuerraums, welcher mit sechs gußeisernen Schmelztiegeln i besetzt ist, welche die zu destillirenden gerösteten Zinkerze aufnehmen.

Fig. 334 giebt einen verticalen Durchschnitt dieser Schmelztiegel, welcher nach dem beigefügten Maaßstab in doppelter Größe dargestellt ist.

Fig. 334 * ein gußeisernes Rohr, welches in den Boden dieser Schmelztiegel eingesetzt wird.

k. l. sechs kleine Schlöte, mit Registerplatten m. versehen, um den Zug der Luft durch den Ofen reguliren zu können.

n. sechs Kübel, mit Wasser gefüllt, in welche das destillirte Zink tropft und dann erstarrt.

Sind die Zinkerze sehr rein, so werden sie nur gepocht, sind sie aber mit erdigen und andern Fossilien vermengt, so werden sie im nassen Pochwerk zerkleinert und gewaschen. Die Zinkschliche werden alsdann in der Kammer eines Reverberirofens in Posten von 10 Ctrn. geröstet. Das Brennmaterial sind Steinkohlen und die Operation dauert gegen vier oder fünf Stunden. Alsdann werden die gerösteten Zinkerze mit $\frac{1}{7}$ ihres Gewichtes Holzkohlenpulver vermischt, und die Schmelztiegel mit dieser Mischung gefüllt. Zu diesem Behuf wird der Deckel abgenommen und die obere Oeffnung der Röhre, welche durch den Boden des Schmelztiegels läuft, mit einem Thonstöpsel geschlossen, und dann die Füllung durch eine Oeffnung in der Decke des Ofens über jedem Schmelztiegel eingetragen. Ehe der Schmelztiegel verschlossen und lutirt wird, nimmt man den thönernen Stöpsel zuvor aus der Röhre.

Alsdann wird das Feuer angezündet, und wenn der braune Rauch, welcher an der Mündung der Röhre zum Vorschein kommt und von der Verbrennung des in den Erzen enthaltenen Cadmium herrührt, welches als das flüchtigste der beiden Metalle sich zuerst erhebt, einen blauen Rauch zum Nachfolger erhält, welcher die Destillation des Zinkes anzeigt, so wird eine andere gußeiserne Röhre, fast bis zur Oberfläche des Wassers reichend, an das Ende der im Schmelztiegel sitzenden angefügt. Da auf diese Weise das Brennen des Zinkes verhindert wird, so fällt er in Gestalt von Tropfen in die Wasserkübel. Die ganze Operation, mit Einschluß der Füllung und Leerung der Schmelztiegel, nimmt, wenn der Ofen erkaltet ist, etwa fünf Tage in Anspruch. Das erhaltene Zink wird hierauf in einen eisernen Topf unter einer Decke von Holzkohlenpulver zur Verhinderung der Oxydation geschmolzen und in eiserne Formen ausgeschöpft.

10 Ctr. Erze geben gewöhnlich 4 Ctr. Zink, wobei 115 Cubikfuß Steinkohlen consumirt werden. Das jährliche Ausbringen beträgt 4000 Ctr.

Zinkblende kann auch auf diese Weise destillirt werden; man hat es jedoch vortheilhafter gefunden, sie auf Messing zu benutzen.

In England sind mehrere Patente genommen worden auf Verbesserung dieses Verfahrens, besonders was die Gestalt der Röhre im

Schmelztiegel anlangt, aber das alte Verfahren hat dennoch immer den Vorzug behalten.

Herrn Dillinger's Verbesserungen dieses Verfahrens haben in Deutschland und in den benachbarten Ländern sich sehr verbreitet.

Fig. 335 giebt zum Theil den Durchschnitt, und zum Theil den Aufriß dieser Oefen; und

Fig. 336 den Grundriß von vier solchen Oefen, die man gewöhnlich mit einander zu verbinden pflegt.

a. b. c. d. die Feuerräume dieser Oefen mit Aschenfall, Rost oder durchlöcherten Gewölben und Thüren.

e. f. g. h. die Thüren, durch welche die Beschickung in die Glühräume eingesetzt wird, in welchen eine große Anzahl gebrannter irdener Töpfe von 5 Fuß Länge und 6 Zoll Weite, oben verschlossen, unten offen und mit den zubereiteten Zinkerzen gefüllt, eingesetzt sind.

i. Seitenöffnungen, durch welche die Flammen, welche durch die Füchse k. in die Glühräume getreten ist, in den hohlen Raum zwischen den Oefen übertritt und von hier in den gemeinschaftlichen Schlot t.

n n. irdene Röhren, an beiden Enden offen und wie das Capital einer Säule geformt. Diese Röhren hängen ganz dicht an einander in einem Rost aus eisernen Stäben, welcher die eigentliche Sohle des Glühraumes bildet. Da aber die viereckigen Köpfe dieser Röhren über die Roststäbe übergreifen und einander von allen Seiten her berühren, so bilden sie diejenige Sohle, welche eigentlich der Gluth ausgesetzt ist. Ein Ausschnitt im Rande dieser Röhren nimmt das offne Ende der langen Töpfe p. auf, und die zubereiteten Erze werden durch große Holzkohlenstücke in der Mündung der langen Töpfe verhindert herauszufallen.

r. gewalzte Eisenblechtafeln, welche unter dem Boden des Glühraumes liegen und die Zinktropfen aufnehmen, welche aus den kurzen Röhren n. n. herabtröpfeln.

s. gewalzte Eisenblechtafeln, welche vor das Gewölbe unter dem Boden des Glühraumes gehängt sind, um zu verhindern, daß kein Luftzug das aus den Röhren tropfende Zink berühre, weil sonst das Zink entstammen würde.

t. der gemeinschaftliche Schlot dieser 4 Oefen.

Jeder dieser Oefen enthält, dem Grundriß zufolge, 160 Töpfe in 10 Reihen, jede zu 16 Töpfen; aber nur 84 derselben werden, mit Erz beschickt, in den Ofen gesetzt und nächstdem eine hinlängliche Zahl leerer ungebrannter Töpfe, um diejenigen zu ersetzen, welche während des Brandes zerbrechen, was gewöhnlich 28 bis 30 Stück beträgt.

Die 64 Töpfe der vier ersten, dem Feuerheerd zunächst gelegenen, Reihen werden mit einer Mischung von 14 Cubikfuß oder 1820 Pfd. gepochtem und geröstetem Galmei, 36 Cubikfuß oder 504 Pfd. Holzkohlenpulver, durch ein Sieb geschlagen, dessen Maschen $\frac{1}{8}$ Zoll weit sind, 36 Pfd. Kochsalz und 4 Cubikfuß oder 280 Pfd. Wasser, in welchem 3 Pfd. Pottasche aufgelöst sind, beschickt. Nur 20 Töpfe kommen in die zwei nächsten Reihen, und der Raum von 12 Töpfen

wird leer gelassen. Diese Töpfe der zwei nächsten Reihen werden mit einer Mischung von 4 Cubikfuß oder 520 Pfd. gepochtem und geröstetem Galmei, 16 Cubikfuß oder 224 Pfd. kleinen Holzkohlenstücken, durch ein Sieb geschlagen, dessen Maschen $\frac{1}{2}$ Zoll weit sind, 16 Pfd. Kochsalz und 1 Cubikfuß oder 70 Pfd. Wasser, in welchem $\frac{3}{4}$ Pfd. Pottasche aufgelöst sind, beschickt. Da jeder dieser Töpfe 771 Cubikzoll oder 20 bis 21 Pfd. der Mischung enthält, so ist obige Quantität die Beschickung für 2 dieser Ofen, welche gewöhnlich zugleich in Trieb gesetzt werden, während das andere Paar verkühlt.

Diese Oefen werden mit buchenem Scheitholze geheitzt und consumiren in 30 bis 36 Stunden 72 engl. Cubikellen Holz. Die 2340 Pfd. geröstetes Galmei der obigen Beschickung geben 800 Pfd. Rohzink, welches auf den Eisenblechtafeln sich sammelt, nachher umgeschmolzen und in Formen gegossen 700 Pfd. reines Zink und gegen 150 Pfd. Zinkoxyd liefert, welches bei'm nächsten Brande wieder mit dem Galmei vermischt wird.

Das jährliche Ausbringen an Zink aus den Bergwerken in Kärnthen beträgt 3000 Centner.

Diese Art von Oefen ist auch in Polen und Schlesien gebräuchlich; da man aber dort Steinkohlen als Brennmaterial anwendet, so hat man sie mit einigen geringen Veränderungen eingerichtet. In Schlesien sind die Töpfe oben 2 Fuß weit, welches eigentlich ihr Boden ist.

Der Lütticher Zinkofen mit liegenden Retortenröhren hat folgende Einrichtung: — In einem hohen gewölbten und mit einer Esse oben versehenen Glühraume liegen in $5\frac{1}{2}$ Reihen über einander 22 Stück Destillirröhren, aus $\frac{1}{3}$ alten gebrauchten feingepochten Röhren und $\frac{2}{3}$ feuerbeständigem Thon zusammengesetzt. Eine jede Röhre hat 3 Fuß Länge und $5\frac{1}{2}$ Zoll Weite, ist hinten zu, vorn aber zur Beschickung offen und faßt etwa 40 Pfd. Beschickung aus Galmei und Kohle. Als Vorlagen dienen $1\frac{1}{2}$ Fuß lange, conische Röhren von Gußeisen, hinten $1\frac{1}{2}$ Zoll und vorne 1 Zoll weit. Unter dem Glühraume befindet sich der Feuerheerd mit eisernem Roste. Er nimmt die ganze Breite der untern Heerdfläche ein. Diese hat 10 Zugcanäle (Füchse) von $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 3 Zoll Breite, durch welche die Flamme in den Glühraum aufsteigt und durch 3 Füchse im Gewölbe des Ofens in die Esse dringt. Die Röhren ruhen hinten im Ofen auf feuerfesten Ziegeln und vorn gehen sie durch die Vorwand des Ofens. Der ganze Ofen ruhet an einer Brandmauer, ist bis zur Esse 9 Fuß hoch, 3 Fuß tief und 4 Fuß breit. Sind die Retorten gefüllt, so werden die Vorlagen ein wenig aufsteigend eingekittet, und während der Destillation zieht man das Zink mittelst eines gekrümmten Schäufelchens aus. Jede Destillation dauert etwa 12 Stunden und wird am besten mit Steinkohlen betrieben. Alle 12 Stunden erhält der Ofen eine neue Beschickung, und es werden zu dem Abtreiben derselben ungefähr 1600 Pfd. mittelmäßige Steinkohlen (Schwarzkohlen) gebraucht. Das Ausbringen bei dem schlechtesten Galmei, der jederzeit erst gröblich zerpocht, geröstet und gemahlen wird, ehe er in die Retorten kommt, ist 25, bei dem besten gegen 50 pCt.

Weißer Vitriol.

Diesen gewinnt man als ein secundäres Product bei der metallurgischen Behandlung des Bleierzes zu Rammelsberg bei Goslar, welches eine Beimischung von Galmei enthält.

Wenn die Erze geröstet sind, wirft man sie noch heiß in große mit Wasser gefüllte Tröge. Dieses Wasser wird nach der Zeit abgelassen, in bleiernen Kesseln abgeraucht und wieder in hölzerne Behälter abgelassen, wo es mehrere Wochen bleibt. Die auf diese Art erhaltenen Crystalle werden in einem kupfernen Kessel geschmolzen; die milchige Flüssigkeit, welche man durch's Schmelzen erhält, wird geschäumt, in hölzerne Kisten ausgeschöpft und mit einem hölzernen Spatel umgerührt, bis sie ganz kalt geworden ist. Nach einiger Zeit erstarrt sie, hat aber immer ein lockeres und schwammiges Gefüge, wie manche Zuckerarten.

Wenn man glaubt, daß die Erzlauge eine beträchtliche Quantität Eisen oder Kupfer enthalte, so wirft man während des Siedens etwas Zink hinein, um diese Metalle abzuscheiden.

Weißen Vitriol braucht man hauptsächlich zu Oelfarben, indem er ein rasches Trocknen des Oels bewirkt.

Nach Dr. Thomson muß er bezeichnet werden mit Zn · S:· + 3 H· und sein Atomgewicht mit 13625.

Schwefelsaures Zink

wird dargestellt, indem man Zink in Schwefelsäure auflös't, welche mit ihrem sechs- oder achtfachen Gewicht Wasser verdünnt worden ist, die Auflösung bis zum Salzhäutchen abraucht und sie dann crystallisiren läßt.

Die wässrige Auflösung dieser Crystalle ist ein gewöhnliches Waschmittel für schwärende oder schwache Augen. Um Oelfarben eine trockene Eigenschaft zu geben, können diese Crystalle indeß nicht gebraucht werden.

Berzelius nennt das schwefelsaure Zink sulphas zincicus cum aqua und bezeichnet es mit Zn: S:·² + 10 Aq, und sein Atomgewicht mit 3133120. Dr. Thomson bezeichnet es mit Zn· S:· + 7 Aq. und das Atomgewicht mit 18125.

Weißes oder kohlensaures Zink

wird dargestellt, indem man in eine schwefelsaure Zinkauflösung so lange eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak tröpfelt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Letzterer wird gewaschen und getrocknet.

Man bedient sich dieses weißen Zinkes in der Malerei als eines Pigmentes, jedoch deckt es nicht so gut als Bleiweiß.

Wismuth.

Das Ausbringen des Wismuthes ist ein einfacher Hüttenproceß, welcher an wenigen Orten, vorzüglich in Sachsen und Böhmen, zum Theil auch nur als ein Nebenproceß betrieben wird. Er besteht in einem

Aussaigern des gediegenen Wismuthes aus Fossilien, in denen es in der Menge von 5 bis 20 pCt. eingemengt vorkommt. Da das Wismuth noch leichtflüssiger, als Blei, nach Creightons Versuchen schon bei 246 Grad schmilzt, so erfolgt diese Aussaigerung leicht bei mäßiger Rothglühhitze, wobei man nur das Metall gegen die oxydirende Einwirkung der Luft zu schützen hat, wenn nicht ein Theil des Metalls oxydirt und verglaset in den Rückständen verbleiben soll.

Hüttenmännisch betrachtet sind vorzüglich 2 Arten der Wismutherze bekannt, nämlich

a, die reinen; dieß sind solche, die das gediegene Metall in erdigen Fossilien, als Quarz, Hornstein u. dgl., enthalten, und

b, die gediegenes Wismuth enthaltenden Kobalterze, welche nach ihrer Entsaigerung auf Schmalte benutzt werden. Der Wismuthglanz und Wismuthocher kommen zu selten vor, als daß man sie für sich zu Gute machte. Wäre dieses der Fall, so dürften sie wohl am besten nach Abröstung des erstern in Flammenöfen bei mäßigem Feuer — da das Metall bei anfangender Weißglühhitze verdampft — zu reduciren seyn.

Die gewöhnliche mercantilische Wismuthprobe mit Erzen, welche gediegenes Wismuth eingemengt enthalten, ist die Saigerprobe, bei welcher man das gröblich zerstückte Erz in einen am Boden durchlöcherten Thontiegel bringt, ihn lutirt und in einen zweiten Tiegel einläßt. Der untere Tiegel wird kühler gehalten und dem obern Rothglühhitze gegeben; so tröpfelt das Metall in den untern aus. Kommt dem Hüttenmann ein geschwefeltes oder oxydirtes Erz vor, welches er auf Wismuth probiren will, so verfahre er nach den Grundregeln bei der Bleiprobe. Kommt es darauf an, in Speise, Schlacken, Zinn oder andern Producten den Wismuthgehalt aufzufinden, so nehme man deren Aufschließung durch Salpetersäure vor, ziehe aus der erhaltenen Auflösung die freie Säure durch Destillation ab und verdünne das Residuum mit 20 bis 25 Theilen Wasser; so fällt basisches salpetersaures Wismuthhydrat nieder, welches nach dessen Sammlung durch schwarzen Fluß leicht reducirt wird. Zu dem Gewichte des erhaltenen Kornes kann man noch $\frac{1}{10}$ hinzurechnen, welches als saures salpetersaures Wismuth in dem Verdünnungswasser zurückblieb. In einigen Fällen kann man auch das Wismuth aus der bereiteten Auflösung durch Zink fällen.

Das Wismuthsaigern.

Manche Erze, wie z. B. Kobalterze, welche wenig gediegenes Wismuth enthalten und in derben Stücken auf Roststätzen oder in Roststätten auf einem Holzbette geröstet werden, lassen dabei etwas Wismuth abtröpfeln, welches in flach zusammengeflossenen Stücken nach Wegräumung des Erzes auf der Sohle des Röstplatzes gefunden und durch Abwaschen in Wasser von der anhängenden Asche gereinigt wird.

Hie und da hat man reine oder kobaltische Wismutherze in derben Stücken auf gewöhnlichen Saigeröfen abgesaigert; allein da bei

dem Gebrauche dieser Oefen ein freier Luftzutritt stattfindet, so oxydirt man unnöthigerweise einen Theil des Metalls.

Auf jeden Fall empfiehlt sich zum Aussaigern der reinen Wismutherze, sowie der wismuthhaltigen Kobalterze und anderer Producte, in welchen das Wismuth saigerbar enthalten ist, der Röhrensaigerofen, den man auch zu Schneeberg in Sachsen anwendet, wo der größte Theil des in Europa verbrauchten Wismuthes ausgebracht wird.

In einem länglich parallelepipedischen Ofen liegen querdurch 5 gußeiserne Röhren zum Aussaigern des Wismutherzes dienend. Der Ofen besteht aus drei Theilen: dem Aschenfalle, dem mit einem Roste versehenen Feuerraume und dem Glühraume (Kaff), durch welchen die Röhren liegen. Der Aschenfall ist nur 6 Zoll über der Feuersohle. Der über diesem liegende Rost ist eine aus Ziegeln gemauerte ebene Fläche, durch welche hintereinander acht Zuglöcher von 6 Zoll Länge und 3 Zoll Breite angelegt werden. Die eisernen Saigerröhren liegen mit 5 bis 6 Zoll Fall durch den Ofen. Sie sind an ihrem vordern Ende mit unten durchlöcherten Thonplatten verschlossen, durch welche das Wismuth abfließt. Ihr hinteres Ende wird während des Saigerns mit eisernen Vorhängeblechen verschlossen. Das Gewölbe, welches oben den Glühraum schließt, ist mit sechs Zuglöchern von 3 Zoll im Quadrat versehen. Vor dem Ofen stehen 5 eiserne Pfännchen in Castrollöchern, in welche das Wismuth tröpfelt und durch Kohlenfeuer bis zum Ausgießen des Wismuths flüssig gehalten wird. Hinter dem Ofen steht ein mit Wasser gefüllter Trog, in welchen die entsaigerten Rückstände noch heiß gezogen werden.

Das zu Gute zu machende ausgeklaubte Erz wird in haselnußgroße Stücke (grobe Graupen) zerschlagen. Speise kann in zollgroße Stücke zerseßt werden. Sobald die Saigerröhren nach erfolgter Abwärmung und Anfeuerung des Ofens mit Holz (Torf oder Steinkohlen) mäßig rothglühen, so trägt man in jede Röhre etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. Erzgraupen ein und verschließt sie mit ihrem Vorhängebleche. Nach kaum $\frac{1}{4}$ Stunde fängt schon die Aussaigerung an, und das Wismuth sammelt sich in den warm gehaltenen Vorsetznäpfen, in welchen man es mit Kohlenstaub bedeckt erhält. Läßt das Aussaigern nach, so werden die Graupen in den Röhren von Zeit zu Zeit aufgerührt. Gewöhnlich ist schon in einer halben Stunde der Proceß beendigt, und die entwismutheten Rückstände werden in dem hinter dem Ofen stehenden Wassertrog ausgezogen und gelöscht, worauf sogleich wieder von Neuem beschickt wird. Sind die Vorsetznäpfe gefüllt, so schöpft man das Wismuth in kleine runde Schüsseln aus und zieht vor dem Erkalten die oben schwimmenden Kohlen- und Schaumtheilchen ab. In 8 Stunden können etwa 20 Ctr. Erz mit 60 bis 65 Cubikfuß weichem Holze ausgesaigert werden, wobei 2 bis 2,5 Ctr. Wismuth auszubringen sind.

Unreine Wismutharten reinigt man durch ein nochmaliges gelindes Absaigern oder auch durch bloßes Umschmelzen, wobei etwas Gekrätze zurückbleibt oder abgestrichen wird. Demungeachtet findet man aber in dem käuflichen Wismuth immer noch Spuren von Eisen,

Kupfer, Kobalt, Arsenik, Schwefel, Nickel in abweichenden Verhältnissen.

Wismuth benutzen hauptsächlich die Schriftgießer, um ihren Lettern eine vorzügliche Reinheit und Schärfe zu geben.

Leichtflüssiges Metall.

Setzt man einer Mischung von Blei und Zinn Wismuth zu, so schmilzt dieselbe bei einem sehr geringen Wärmegrade. Gleiche Quantitäten dieser drei Metalle kann man in einem Stückchen Papier, ohne letzteres zu verbrennen, über einer Kerze schmelzen; aber die leichtflüssigste Mischung erhält man von 8 Unzen Wismuth, 5 Unzen Blei und 3 Unzen Zinn. Sie schmilzt bei 202° F. Man verfertigt daraus Vexirlöffel, mit welchen man Kindern sehr heißen Thee umrühren läßt in welchem diese Löffel zerschmelzen.

Parkes hat vorgeschlagen, daß man diese Composition aus Zinn und Blei mit oder ohne Wismuth in gewissen Verhältnissen zu einem Metallbad anwenden möge, um darin schneidende Werkzeuge genau und immer bei derselben Temperatur zu härten.

Eine andere Benutzungsart dieser leichtflüssigen Legirung besteht darin, daß man Stifte daraus verfertigt, mit welchen man auf Papier schreibt, das zuvor mit gebranntem Hirschhorn gut abgerieben worden ist. Diese Stifte geben einen so feinen Strich als diejenigen aus Reißblei, und nutzen sich nicht so leicht ab. Notizenbücher dieser Art sind sehr bequem, indem man eben so gut auch mit einem Bleistift Bemerkungen eintragen kann.

Benutzung der Antimonerze.

So häufig auch das Antimon (Spießglanz) in der Natur, theils in eigenen Erzen, theils als Nebenbestandtheil anderer metallischen Fossilien und auch selbst gediegen vorkommt, so wird doch allein bis jetzt der Antimonglanz (Grauspießglanzerz) einer hüttenmännischen Bearbeitung unterworfen. Das reine Schwefelantimon dieses Erzes ist aus 72,77 Antimon und 27,23 Schwefel gemischt. Man unterscheidet den blättrigen, strahligen und dichten Antimonglanz. Der von Mohs aufgefundene Strahlantimonglanz sowie der Kupferantimonglanz finden sich nur selten ein.

Kommt der Antimonglanz derb vor, so wird er möglichst rein ausgehalten und in den Handel gebracht; findet er sich in erdigen Fossilien verwachsen und mit andern metallischen Fossilien gemengt, so wird ein solches Erz gröblich zerstückt und abgesaigert. Von den metallischen Gemengtheilen solcher Erze hängt sodann die Reinigkeit des auszubringenden Schwefelantimons (Antimonium crudum) ab, und kann dasselbe durch Eisen, Arsenik, Blei, Kupfer u. dgl. verunreinigt seyn. In der Pharmacie, wo bekanntlich dieses Schwefelmetall so häufig gebraucht wird, soll man dasselbe daher stets sorgfältig analytisch prüfen. Aus dem derben oder ausgesaigerten Antimonglanz kann auf den Hüttenwerken auch das Metall zum Gebrauch für Schriftmetall und für andere Legirungen dargestellt werden.

Probiren der Antimonerze.

Um ein in andere Fossilien eingemengtes Schwefelantimon durch die Probe zu unterscheiden, bedient man sich der Aussaigerung, wie bei der Wismuthprobe. Soll das geschwefelte Erz auf Metall probirt werden, so röstet man es äußerst gelinde ab, und reducirt dasselbe mit 3 Theilen eines schwarzen Flusses aus 19 Theilen Weinstein, 10 Theilen Salpeter und 6 Theilen Kochsalz bereitet, wobei auch noch $\frac{1}{8}$ Gewicht des gerösteten Erzes Eisenfeile zuzusetzen seyn wird, durch welche das Schwefelantimon, welches sich aus dem schwefelsauren Antimon des gerösteten Erzes wieder bildet, mit zersetzt wird. Man zersetzt auch wohl das Schwefelantimon durch Eisen. Bei reinem derben Antimonglanz ist bei 27,23 Schwefelgehalt leicht die angemessene Menge von Eisenzuschlag auszumitteln; bei Erzen mit unbekanntem Gehalt an Schwefelantimon kann sehr leicht das Metall eisenhaltig ausfallen. Berthier (s. Annal. de Chimie et de Phys. T. 25 p. 390.) schlägt zu einer Probe die Beschickung aus 100 Theilen Erz, 40 Eisenmetall, 100 reiner Soda und 10 Kohle vor. Umständlicher und eine sehr starke Weißglühhitze erfordernd sind die Sublimationsproben aus feuerfesten irdenen Retorten.

Darstellung des Antimonmetalls.

Die Darstellung des metallischen Antimons ist bisher mehrentheils in chemischen Fabriken unternommen worden. Dergleichen hat man zu Riom und Clermont in Auvergne. Das Schwefelantimon wird zuerst in einem Reverberirofen geröstet, bis es ein graues Oxyd bildet. 1 Ctr. desselben wird nachher mit 8 oder 10 Pfd. Weinstein vermischt und die Mischung in großen Schmelztöpfen in einem Windofen geschmolzen. Da das reguliniſche Antimon sehr leicht schmelzbar ist, so kann der Ofen den Schlot entbehren.

Lampadius schlägt vor, das Schwefelantimon in einem Reverberirofen vorsichtig und langsam abzurösten und dasselbe in einem kleinen Schachtofen ohne Gebläse zu reduciren. Allenfalls könnte auch wohl das geröstete Erz in einem Flammenofen, der Glätte gleich, mit Kohlenklein vermengt und überdeckt, reducirt werden.

Das neuerlich von Berthier nach Fournier bekannt gemachte Verfahren in Orleans besteht in Folgendem: — Man röstet das gröblich zerstoßene und durchgesiebte Schwefelantimon in einem 9 Fuß langen und 8 Fuß breiten Röstofen in der Menge von 200 bis 250 Pfd. mit Holzflamme ab. Die Arbeit dauert 10, 12 auch wohl 15 Stunden, wobei 50 pCt. (?) sollen verloren gehen. Das geröstete Erz vermengt man mit 40 pCt. trockner Weinhefe, oder noch besser Weinstein, und beschickt mit dem Gemenge 4, 6 auch wohl mehrere irdene, bis zum Rothglühen gebrachte Tiegel, auf jeden 10 Pfd. Gemenge, und schmelzt darauf die Masse in einem Windofen ein. Die gute Schmelzung erkennt man durch Umrühren mit einem eisernen Stabe. Nach Abzug der Schlacken wird der Inhalt der Tiegel in mit Thon ausgestrichene eiserne Formen gegossen. Das erhaltene Metall ist

noch etwas unrein und wird durch ein ein- oder zweimaliges Umschmelzen mit wenig abgeröstetem Erz, Weinstein und Schlacke gereinigt. Aus den Schlacken werden die darin befindlichen Körner ausgelesen, und die Schlacke selbst zu andern Antimonpräparaten verwendet. In neuern Zeiten, sagt Berthier, röstet man das Schwefel-Antimon mit 25 pCt. Abgang und reducirt das geröstete Erz mit Kohlenstaub, welcher zuvor mit einer concentrirten Auflösung von kohlensaurem Natron getränkt sey, wobei man 60 pCt. Metall aus dem gerösteten Erz oder 45 aus dem rohen erhalte.

Gegen das Jahr 1788 versuchte man eine solche Fabrik zu Glendinning in Schottland anzulegen und schmolz das Schwefelantimon mit einem Zuschlage von Eisen, um auf dieselbe Weise das Eisen auszuziehen, wie in den Apotheken der regulus antimonii martialis bereitet wird. Dasselbe Verfahren wurde auch zu Vienne in Frankreich angewendet. Beide Fabriken sind indessen eingegangen, wahrscheinlich wegen geringer Nachfrage nach diesem Metall.

Antimonmetall ist ein Zusatz bei einigen Metallcompositionen und dient dazu, denselben Härte zu geben. Es wird z. B. dem besten gemischten Zinn (pewter), manchen Sorten von Schriftmetall und der Bleimischung zugesetzt, aus welcher man Medaillons gießt.

Schwefel-Antimon.

Man gewinnt es durch Aussaigerung aus seinen Erzen. Da es sehr leichtflüssig ist, so braucht man nur das Antimonerz in einen Schmelztiegel mit durchlöchertem Boden zu thun, denselben in einen andern Schmelztiegel zu setzen und in's Feuer zu bringen, so daß hauptsächlich der obere Schmelztiegel erhitzt wird, wo alsdann das geschmolzene Metall in dem untern Schmelztiegel sich sammeln wird. Eines ähnlichen Verfahrens bedient man sich in der Spießglanzhütte am Wolfsberge im Bernburgischen: Unter einem Schuppen werden 20 bis 30 thönerne, 6 Zoll hohe und 6 Zoll weite Töpfe in zwei Reihen in eine Sandsohle eingesenkt. In diese stellt man die etwas größern am Boden durchlöcherten von 1 Fuß Höhe und oben 8 Zoll, unten 6 Zoll Weite ein, verstreicht die Fugen mit Thon und füllt die obern Töpfe mit grob aufbereitetem Erz, welches aus einem Gemenge von strahligem Antimonglanz mit Quarz, Kalkspath und etwas Schwerspath besteht. Die obern Töpfe werden mit Deckeln verschlossen und mit Holzkohlen beschüttet, welche an mehreren Puncten anzuzünden sind. In 5 bis 6 Stunden ist das Antimonium crudum abgesaigert. In einer Woche können 50 Ctr. desselben ausgebracht werden.

Da ein großer Theil Wärme bei dieser Topfaussaigerung verloren geht, wenn man nicht das Kohlenbrennen damit verbindet, so hat schon längst Lampadius den Wismuthsaigerofen, dessen Röhren mit Thon auszukleiden oder selbst aus Kieselthon zu verfertigen wären, zum Aussaigern des Schwefelantimons empfohlen.

Zu Anglebas in Puy de Dôme erhitzt man die Töpfe ebenfalls in einem Ofen.

Fig. 337 giebt den Grundriß desselben, und

Fig. 338 den verticalen Durchschnitt in der Richtung t u des Grundrisses.

a die Oeffnung in den Feuerraum b; sie ist mit einer eisernen Thür verschlossen.

b der bewegliche Rost, auf welchem der Arbeiter steht, wenn er die Töpfe auf die Bank setzt.

c d e eine Bank aus Backsteinen gemauert, welche das Feuer umgiebt, so daß der ganze Durchmesser des innern Ofens etwa 10 Fuß beträgt. Diese Bank ist durch zwei starke eiserne Reife gebunden.

f g h i kleine Züge an den Seiten des Ofens, welche die verdünnte Luft und den Rauch in den kurzen Schlot k des Ofens ableiten. Auf diesem Schlot ist indessen noch ein anderer 17 Fuß hoher, aus Backsteinen gemauert und auf einer starken Eisenplatte ruhend, aufgesetzt. Letztere wird an jeder der 4 Ecken von einem eisernen Stabe getragen, welcher am Dache des Schoppens befestigt ist. Indem man nun mehrere Schrauben in Thätigkeit setzt, läßt sich dieser bewegliche Schlot auf die Ofenesse setzen, und die Verbindungsstellen werden mit Thon verstrichen.

Dieser Ofen enthält 15 Reihen Saigertöpfe. Die obern sind 19 Zoll hoch und haben 11 Zoll obern und 8 Zoll untern Durchmesser. Im Boden eines jeden sind 5 Löcher von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser angebracht. Diese Töpfe werden mit 40 Pfd. Erz dergestalt beschickt, daß $\frac{1}{3}$ reiches Erz auf den Boden des Topfes, $\frac{1}{3}$ mit Gangart vermischtes in die Mitte, und $\frac{1}{3}$ armes Erz obenauf zu liegen kommt. Die untergesetzten Töpfe bilden den mittlern Durchschnitt einer Kugel von 10 Zoll Durchmesser; sie haben 9 Zoll Höhe. Um die Töpfe zu stellen brauchen 3 Arbeiter 3 Stunden Zeit.

Es wird mit Buchenholz gefeuert und anfangs ganz schwach, aber alsdann stufenweise 3 Stunden lang stärker. Endlich werden einige Ginsterbündel eingeworfen, um ein helles Flammenfeuer zu geben, welches zwei Stunden lang, jedoch stufenweis schwächer, unterhalten wird. Dieser Brand consumirt 15 bis 16 Cubikfuß Buchenholz und 20 Ginsterbündel oder Wellen. Die ganze Operation, mit Einschluß der Abkühlung des Ofens, nimmt 1 oder $1\frac{1}{2}$ Tag in Anspruch und 300 Ctr. Erz geben 15 Ctr. Schwefelantimon. Die Hälfte der Töpfe wird gewöhnlich zerbrochen.

Dies würde freilich vermieden werden, wenn man den von Lampadius gemachten Vorschlag befolgte. Man hat auch den Versuch gemacht, Antimonerze auf dem mit Thon ausgestoßenen und gegen das Auge hin schräg gelegten Heerd eines Reverberirofens zu schmelten. Das Auge blieb offen, damit das geschmolzene Metall in untergesetzte Töpfe abfließen konnte; aber beide Methoden haben keine Annahme gefunden.

Das Schwefelantimon benutzt man auf Antimonerz und Antimonglas. Berzelius nennt es sulphuretum stibii, bezeichnet es mit $Sb\,S^3$, und sein Atomgewicht mit 2216380. 1000 Theile Schwefelantimon enthalten 7277 Theile reguliniſches Antimon. Dr. Thomson bezeichnet es mit Sb S und sein Atomgewicht mit 7500.

Antimonglas

wird dargestellt, indem man Schwefel-Antimon zu Pulver reibt und in einer sehr schwachen Hitze calcinirt, bis man ein hellgraues Oxyd erhält, welches in der Rothglühhitze keine Dämpfe ausgiebt. Sollten sich, weil man eine zu starke Wärme angewendet hat, Klumpen bilden, so muß man sie herausnehmen, zerreiben und wieder in den Ofen bringen.

Das auf diesem Weg erlangte Oxyd wird in einem Schmelztiegel ohne allen Zuschlag in einem scharfen Feuer geschmolzen, wodurch man in der Regel ein braunes durchsichtiges Glas erhält. Ist das Antimon zu stark calcinirt worden, so wird es strengflüssiger. Einige Chemiker setzen in diesem Fall ein wenig Schwefel-Antimon zu, geben aber dadurch dem Glas eine dunklere Farbe, als es ohne diesen Zusatz bekommen haben würde.

Man braucht es zur Bereitung des Brechweinsteins.

Antimonglas ist hinsichtlich seiner Bestandtheile, je nach der Quantität Kieselerde verschieden, welche es aus dem Schmelztiegel anzieht

Crocus metallorum

wird dargestellt durch Calcination des Schwefelantimons bis zu mattgrauer Farbe und durch Schmelzen desselben in einem Schmelztiegel.

Er wird gebraucht zur Verfertigung des Brechweinsteins.

Brechweinstein.

Das alte Verfahren zur Darstellung dieses Doppelsalzes bestand darin, ein Pfund Crocus metallorum mit einem Pfund Weinsteinrahm zu mischen, das gemischte Pulver in einer Gallone Wasser 1 oder 2 Stunden lang zu kochen, dann zu filtriren, bis zum Salzhäutchen abzurauchen und zum Crystallisiren hinzusetzen. Die Mutterlauge wird abermals abgeraucht, bis sie keine Crystalle mehr giebt.

Seit man jedoch Antimonglas im Großen fabricirt hat und dasselbe wohlfeiler, als den crocus haben kann, wird hauptsächlich Antimonglas zur Verfertigung des Brechweinsteins genommen.

Es sind noch eine Menge anderer Verfahrungsarten angegeben worden, von denen einige sehr complicirt sind; aber wo der Brechweinstein im Großen fabricirt wird, wendet man noch das alte Verfahren oder die Darstellung desselben aus Antimonglas an.

Der Brechweinstein wird in der Medicin sehr häufig verordnet und ist in den Händen des Arztes ein schweißtreibendes, ein purgirendes oder ein Erbrechen erregendes Mittel.

Berzelius nennt den Brechweinstein tartras calico stibicus und bezeichnet ihn mit $3\,K : T^{-2}\,Aq.^{2} + 4\,Sb : T^{-3}\,Aq.^{3}$ und das Atomgewicht mit 28235830. Dr. Thomson bezeichnet ihn mit $T^{-}\,Sb \cdot + T^{-}\,K \cdot Sb \cdot^{3} + 2\,Aq.$, und das Atomgewicht mit 44250. Gay Lussac ist der Meinung, daß der Wein-

steinrahm in diesem und ähnlichen Salzen die Stelle einer einfachen Säure vertrete.

Mineralischer Kermes.

Das beste Verfahren, diesen medicinischen Artikel herzustellen, welcher von den Aerzten des Festlandes häufig verordnet wird, besteht darin, 1 Pfd. Schwefelantimon, $22\frac{1}{2}$ Pfd. unterkohlensaures Kali und 20 Gallonen Wasser in einem eisernen Topfe zu kochen, die Flüssigkeit noch warm in irdene Pfannen zu filtriren und sie 24 Stunden lang langsam erkalten zu lassen. Der mineralische Kermes fällt in Gestalt eines dunkel purpurbraunen sammetartigen Pulvers nieder. Die obenschwimmende Flüssigkeit giebt durch Zuschlag einer Säure ein orangenfarbnes Sediment, bekannt unter dem Namen Antimon-Goldschwefel. Die Kattundrucker benutzen es als gelbe Farbe. Die obenschwimmende Flüssigkeit wird abgeraucht und crystallisirt; die Crystalle werden in Wasser aufgelöst; die Auflösung wird mit Gummi oder Kleister verdickt und damit gedruckt. Die gedruckten Stoffe werden nun getrocknet und durch eine sehr schwache saure Flüssigkeit gezogen, welche den Goldschwefel ausscheidet und auf dem Stoffe befestigt.

Das zu Gutemachen der Kobalterze.

Die Kobalterze werden 1) seitdem Schurer im Jahr 1540 die Eigenschaft des Kobaltoxyds, Gläser blau zu färben, entdeckte, vorzüglich auf Schmalte oder blaue Farbe benutzt. In neuern Zeiten liefern die Blaufarbenwerke auch einige andere Kobaltpräparate, sowie sich die bei dem Blaufarbenschmelzen fallende Speise zur Darstellung eines zu Compositionen brauchbaren Nickels eignet. Nebenher sammelt man auf diesen Werken auch die bei der Röstung mancher Kobalterze aufsteigende arsenige Säure, Giftmehl, welche man zum Theil selbst als Zuschlag gebraucht, theils zur Darstellung anderer Arsenikalien benutzt. 2) Ein Theil der Kobalterze wird theils roh, theils geröstet gemengt, unter dem Namen Saflor verkauft.

Kobalterze.

Nach chemisch hüttenmännischer Anordnung sind 3 Arten der Kobalterze aufzustellen:

1) Solche, welche den Kobalt metallisch mit Schwefel und Arsenik vererzt enthalten. Es gehören hierher

a, der Glanzkobalt;
b, der Speiskobalt;
c, der kupferhaltige Schwefelkobalt.

2) Kobaltoxyderze, als schwarzer, brauner und gelber Erdkobalt.

3) Gesäuerte Kobaltoxyde, nämlich Kobaltblüthe und Kobaltbeschlag. Das schwefelsaure Oxyd, der Kobalt-Vitriol, wird nicht benutzt.

Die Erze der erstern Art bedürfen einer Röstung zur Verflüchtigung des größern Theiles von Arsenik. Der Glanzkobalt giebt die schönste Schmalte; diesem folgt der Speiskobalt, unter welchem der graue vorzüglich beliebt ist. Die Erdkobalte bedürfen keiner Röstung,

höchstens einer Entwässerung. Sie geben nur mittelmäßige Schmalte. Die gesäuerten kommen selten allein vor und würden, da das arsenikfaure Kobaltoxyd besonders schön blau färbt, vorzügliche Schmalte liefern. Ueberhaupt hat man es auf den Blaufarbenwerken selten mit einer Art des Kobalterzes zu thun, und es bestehen die daselbst angelieferten Erze mehrentheils aus Gemengen mehrerer Kobalterze mit andern metallischen und erdigen Fossilien, daher denn auch die Classificirung der Erze daselbst mehr nach der Probe, je nachdem sie ein dunkleres und helleres, reineres oder unreineres Blau geben, unternommen wird.

Die Blaufarben-Probe.

Sie besteht erstlich in der Untersuchung der das Kalikieselglas blaufärbenden Eigenschaft verschiedener Arten der Kobalterze, und zweitens in Aufsuchung der richtigen Behandlungsart verschiedener Erze und der Verhältnisse zur Beschickung auf die verschiedenen Muster der Schmalte und Eschel, nach welcher nun im Großen beschickt werden soll. Im Allgemeinen besteht dieses Probiren in Folgendem: Kobalterze werden theils roh, theils mehr oder weniger stark geröstet zu der Beschickung gewählt. Das Rösten erfolgt entweder unter der Muffel auf Scherben oder in den Mundlöchern des Blaufarbenofens auf kleinen thönernen Röstplatten. Nun folgt das Probeschmelzen mit einem Probircentner einer Sorte oder für die Betriebsproben gemengter Kobalterze roh oder verschieden geröstet mit 1 Ctr. Quarzmehl oder weißem ausgeglühten Sande und eben so viel gereinigter Pottasche. Diese Proben heißen einsändige. Man setzt nun auch mehrere mit zwei, drei und vier Theilen Kiesel und in gleichem Verhältniß mit steigender Pottaschenmenge an. Sie heißen dann zwei-, drei-, und viersändige Proben. Das Gemenge kommt in einen kleinen Probirhafen von feuerbeständigem Thon, und es werden dann zwanzig, dreißig und mehrere Proben auf einem Thonziegel in den großen Blaufarbenofen vom Rande eines Hafens auf den andern gesetzt. Nach völliger Einschmelzung, in etwa zwei Stunden, werden die Proben reihenweise dem Feuer entnommen, und aus jedem Häfchen holt man das Glas mit einer kleinen breiten blanken Eisenzange schnell heraus. Nun wird eine jede nummerirte Sorte dieses Probeglases, ohne es zu reiben, in einem blanken Metallmörser aufgestoßen und die Gröbe mit einem vorliegenden Muster verglichen. Eine besondere Anleitung zu diesen Proben kann hier nicht gegeben werden, da ein jedes Blaufarbenwerk dieselben nach der Art seiner Erze und den Mustern, nach welchen es arbeitet, einzurichten hat.

Kobaltmetall.

Reguliniſches Kobalt wird nicht ausgebracht, sondern die Erze nur auf das Oxyd dieses Metalles behandelt, welches eine schöne blaue Farbe giebt.

Zaffer oder Saflor.

Man bereitet den Zaffer aus Kobalterzen, welche Schwefel und

Arsenik enthalten, und in Posten von 3 bis 5 Ctrn. in einem Reverberirofen mit Verdichtungskammern für das Arsenik geröstet werden. Die Erze verlieren in der Regel mehr, als den dritten Theil ihres Gewichtes, so daß 1 Ctr. etwa 68 Pfd. Zaffer oder Saflor giebt.

Erze, welche viel Nickel enthalten, eignen sich nicht für Saflore, indem das Nickeloxyd der Schönheit der blauen Farbe oder der Schmalte Eintrag thut, für welche die Saflore dargestellt werden.

Geringere Arten der Saflore werden dargestellt durch eine Vermischung dieses Oxydes, nachdem es vorher gepocht und durch Siebsetzen in feines Pulver verwandelt worden ist, mit calcinirten Kieseln oder Quarz, welche ebenfalls gemahlen und in verschiedenen Verhältnissen, je nach dem besondern Zwecke, den man erreichen will, zugesetzt werden. Die Mischung wird mit Wasser befeuchtet, ganz fest in Fässer geschlagen und erhärtet hier zu einem Stein.

Einen sehr schönen Saflor erhält man aus dem arsenikhaltenden und grauen Kobalterze, welches in Cornwall bricht, indem man das gepülverte Erz in Salpetersäure kocht, wodurch das Arsenik in Arsenikfäure verwandelt wird und sich mit den verschiedenen Metallen im Erze verbindet. Nachdem die Auflösung mit einer großen Quantität Wasser verdünnt ist, wird in kleinen Quantitäten Kalilauge zugesetzt und bei jedem solchen Zusatze die Flüssigkeit gut umgerührt. Nachdem sich alles gesetzt hat, wird die klare Flüssigkeit abgegossen. Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis die Auflösung eine rosenrothe Farbe bekommt, woraus man abnimmt, daß sie nur arsenikfaures Kobalt enthält. Es wird alsdann eine größere Quantität Kalilauge zugesetzt, als nöthig ist, um alles zu fällen, und die Auflösung hierauf einige Minuten lang gekocht. Nachdem sich das Kobaltoxyd gesetzt hat, sammelt man es auf dem Filter, wäscht es mit kochendem Wasser und trocknet es. Dieses Oxyd wird alsdann mit Feldspath und ein wenig Kali geschmolzen, wodurch man einen sehr schönen Saflor zum Malen des Porcellanes erhält.

Ein anderes Verfahren besteht darin, das Erz zu mahlen und mit demselben sein zweifaches oder dreifaches Gewicht grob gepülvertes Porcellan zu vermischen und sehr stark zu erhitzen. Dieses Gemenge wird in drei oder vier Theile Salpetersäure gebracht, die mit einem gleichen Gewicht Wasser verdünnt worden ist. Die klare Auflösung wird abgegossen und bei gelinder Wärme bis zur Syrupsconsistenz abgeraucht, alsdann von Neuem mit Wasser verdünnt und zum Sedimentiren hingestellt. Nachdem auf diese Weise das Arsenik sich ausgeschieden hat, wird Kalilauge in kleinen Portionen zugesetzt und nun übrigens ganz so verfahren, wie eben beschrieben worden ist.

Aus dem Saflor macht man Schmalte und benutzt ihn auch, um die besten Sorten der Töpferwaare zu malen. Der gemeine Saflor ist sehr wohlfeil, aber die beste Sorte wird in den Porcellanfabriken mit 2 Guineen das Pfund bezahlt. Man stellt auch aus dem Saflor Kobalt dar.

Schmalte

ist ein mit Kobaltoxyd gefärbtes Glas.

Die rohen Kobaltoxyde werden bloß gepocht und sehr sorgfältig gewaschen; die andern Kobalterze werden geröstet und in Saflor verwandelt.

Die Basis des Glases ist Quarz, von welchem man mehrere Centner mit Holz in einen Haufen schichtet und 24 oder 36 Stunden lang brennt. Er wird alsdann naß gepocht, in einem Reverberirofen calcinirt und gesiebt. Das Kali wird sorgfältig bereitet, calcinirt und trocken aufbewahrt.

Mit diesen Ingredienzien werden, wie vorne gelehrt, eine Menge Proben gemacht.

Das Schmelzen des Blaufarbenglases erfolgt in dem Blaufarbenofen, einem gewöhnlichen Glasschmelzofen, der auf manchen Blaufarbenwerken viereckig und wiederum auf andern rund zu seyn pflegt.

Man wendet dieselben am gewöhnlichsten mit 8 Häfen, deren jeder 1 Centner Gemenge fassen kann, an. Es versteht sich, daß man vor dem Anfange eines Schmelzens Sorge trägt, ihn mit seinen Häfen so dauerhaft als möglich herzustellen, damit er ein halbes Jahr und darüber in einem fort betrieben werden könne und so selten wie möglich neuer Häfen bedürfe.

Der Gang des Blaufarbenglasschmelzens ist folgender. Der Glasofen wird, um angelassen zu werden, mehrere Tage lang bei allmälig steigender Feuerung bis zum starken Rothglühen gebracht. Während dieser Zeit werden auch die acht Häfen allmälig bis zum Glühen in den Temperofen angeheizt. Fängt der Glasofen an, sich der Weißglühhitze zu nähern, so wird ein Hafen nach dem andern so schnell wie möglich glühend auf einem mit Sand bestreueten Brette zum Ofen getragen und durch die bis dahin verloren zugesetzten Hafenöffnungen auf das Gefäß des Ofens geschoben. Durch dieses Einsetzen ist die Temperatur des Ofens etwas gesunken, und er wird durch neue Feuerung wieder bis zur anfangenden Weißglühhitze gebracht.

Nun erfolgt die Füllung der Häfen mit 1 Ctr. Beschickung auf jeden der Häfen. Bei neuen Häfen werden dieselben das erstemal mit Sumpfeschel beschickt, um ihnen einen glasigen reinen Ueberzug zu geben. Nach jedesmaligem Eintragen der Beschickung kühlt sich der Ofen wieder ab und bekommt erst nach $1\frac{1}{2}$ Stunden seine gehörige Temperatur (64 bis 66 Grad des Photopyrometers nach Lampadius) wieder. Der Ofen geht gut, wenn die Häfen sich weißglühend zeigen und die Flamme rein und stark mit kegelförmiger Spitze aus den Flammlöchern ausströmt; auch wenn bei dem Holzgebrauche wenig Kohle, sondern nur Asche durch den Rost fällt. Sollte nach anderthalb- bis zweistündiger Feuerung nach der neuen Füllung der Ofen nicht die gehörige Hitze haben, so muß nachgesehen werden, ob eine Versetzung des Halses oder des Rostes durch Heerdglas stattfinde, worauf sodann durch Reinigung dieser Räume nachgeholfe- werden muß. Die eingetragenen Gemenge fangen zuerst auf der Oben

fläche blasenwerfend zu schmelzen an, und nach ungefähr 5 Stunden ist die Durchschmelzung so weit vorgerückt, daß der Schmelzer das noch unvollkommene Glas das erste Mal mit einem Rühreisen aufrühren, d. h. aufbrechen kann. Diese Arbeit wird jedesmal nach einer Stunde wiederholt. Ist ein Ofen im vollen Gange, so wird gegen das Ende der achten Stunde die Probe am Rühreisen ein gut geschmolzenes Glas (d. i. ohne Blasen und kleine Quarz- und Speisekörner ganz homogen) zeigen. Die geschmolzene Masse in den Häfen besteht nun aus drei Schichten. Am Boden befindet sich die dünnflüssige schwerere Speise, darüber die Hauptmasse des Blaufarbenglases, und über diesem die dünnflüssige schwach blau gefärbte Glasgalle. Unreine Pottasche würde deren viel geben. Bei guter findet sich wenig derselben als ein Gemenge von schwefel- und salzsaurem Kali nebst etwas Kalikiesel ein. Letztere kann leicht vor dem Glasschöpfen ausgekellt werden.

Das Glas selbst wird nun in einen großen Trog, in welchen stets kaltes Wasser zufließt, durch eiserne Kellen geschöpft, ausgegossen, wodurch es rissig und leicht pochbar wird. Mit der Absonderung der Speise wird zweifach verfahren. Man schöpft sie nämlich mehrentheils gegen das Ende der Häfenleerung mit noch etwas Glase aus und läßt die dünnflüssige Speise in eiserne Schüsseln abfließen, wobei das zähere Glas in der Schöpfkelle zurückbleibt. Sie stößt starke Arsenikdämpfe aus, und um diese für die Arbeiter unschädlich zu machen, stehen die Speiseschüsseln in den hohlen Pfeilern des Glasofens, welche als Essen dienen. Auf einigen Blaufarbenwerken wird die Speise durch ein während des Schmelzens mit Thon verschlossenes Stichloch abgelassen. Wo man diesen Handgriff nicht ausübt, giebt man an, daß durch denselben die Häfen leichter beschädigt würden. In 24 Stunden können nun in achthäfigen Oefen ungefähr 24 Ctr. Beschikkung (ein Tagegemenge) verschmolzen und daraus 18 bis 19 Cntr. Blaufarbenglas erhalten werden. Der Ausfall an Speise ist sehr verschieden nach der Art der Erze, und natürlich geben die Speisegläser selbst am mehrsten derselben wieder.

Ein Blaufarbenofen kann nun so lange fortgehen, bis der Hals zu sehr ausgebrannt, das Gefäß angegriffen und die Haube ebenfalls inwendig löcherig und überhaupt zu rissig wird. Bei dem Einwechseln neuer Häfen wird von Zeit zu Zeit wie das erste Mal verfahren, auch ist das Gefäß und der Ofenhals fleißig vom Heerdglase, (ein unreines Blaufarbenglas, welches durch Verstreuen der Beschickung bei dem Eintragen und durch Zerspringen der Häfen entsteht,) zu reinigen. Dieses Heerdglas wird von anhängenden Aschen- und Kohlentheilen befreit und gelegentlich wieder mit zugeschlagen.

Zur besten Schmalte nimmt man in der Regel 2 Theile Kobaltoxyd und 1 Theil gepülverten Quarz, und zu geringerer Schmalte auf eben so viel Kobaltoxyd 3 Theile Quarz. Die calcinirte Pottasche wird in ziemlich gleicher Quantität mit dem Quarz angewendet, auch erfolgt ein Zusatz von $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ des bei einer frühern Operation gewonnenen Glases.

Der Holzaufwand bei dem Glasschmelzofen beträgt auf 1 Ctr.

Gemenge etwa 18 bis 20 rheinländische Cubikfuß, oder auf 1 Ctr. Blaufarbenglas 22 bis 24 Cubikfuß fichtenes Holz.

Wenn die Speise reich an Kobalt ist, so wird sie nochmals benutzt. Für diesen Behuf wird erst ihr Wißmuthgehalt auf die gewöhnliche Weise abgesaigert, dann wird sie gepocht, gesiebt, in einem Reverberirofen geröstet, wiederum gesiebt und gleich den andern Kobaltoxyden angewendet.

Das blaue Glas wird nun gepocht, durch ein Sieb geworfen und in Posten von 2 bis 3 Centnern auf Naßmühlen gemahlen, deren Läufer und Bodensteine aus Granit sind. Nach einigen Stunden wird das Wasser und die gemahlene Schmalte in große Fässer abgelassen, wo sich in wenig Minuten der Theil des gepülverten Glases, welcher am schönsten gefärbt ist, weil er am meisten Kobaltoxyd enthält, zu setzen pflegt und unter dem Namen Streublau verkauft wird. Der andere Theil wird wieder naß gemahlen und in die andern Fässer abgelassen, wo man ihm zum Sedimentiren eine Stunde Zeit giebt. Das Glas, welches in diesen Fässern als Bodensatz niederfällt, wird unter dem Namen Farbe verkauft. Das Wasser wird in andere Fässer abgelassen und ihm so viel Zeit gegeben, bis es ganz klar geworden ist. Die in diesen Fässern niedergefallene Schmalte erhält den Namen Eschel.

Diese sämmtlichen Bodensätze werden nochmals gewaschen, in verschiedene Qualitäten sortirt, auf Steinplatten in einer Trockenstube oder in Schoppen durch Luftzug getrocknet. Die auf diese Weise erhaltenen Kuchen werden zwischen Cylindern zerdrückt, oder auf der sogenannten Reibebank zerrieben und in verschlossenen Kästen durchgesiebt; die feinen Eschel aber durchgebeutelt und in Fässer gepackt.

In Holland pflegt man die Farben noch weiter fein zu mahlen, zum Theil mit Indigo zu versetzen und in verschiedene Farbe- und Eschel-Sorten zu zerlegen. 100 Ctr. Blaufarbenglas geben ungefähr 60 Ctr. Farbe oder 70 Ctr. Eschel.

Das Streublau wird zur Malerei und die andern Producte zum Färben der Leinwand und des Papiers angewendet.

Die Benutzung der Kobaltspeise.

Wie wir gesehen haben, fällt bei dem Verschmelzen der Gemenge zu Blaufarbenglase ein Metallgemisch, die Speise, und zwar in um so größerer Menge, als rohe nickel- und wismuthhaltige Erze in die Beschickung kommen. Die drei Hauptbestandtheile der Speise sind immer Nickel, Arsenik und Wismuth, mehr oder weniger Kobalt, etwas Eisen und Schwefel, zuweilen auch Kupfer, Silber und Blei in geringer Menge. Alle diese Bestandtheile sind aber ungemein abweichend, je nachdem die Glasbeschickung war, bei welcher sie sich absetzte, und je nachdem sie schon mehrmals in Arbeit genommen wurde. Man unterscheidet gute, geringe und abgesetzte Speise. Die erste entsteht bei der Verschmelzung guter Gemenge und enthält noch viel Kobalt. Sie giebt die besseren Speisefarben. Bei der Schmelzung derselben fällt beinahe die Hälfte einer Speise nieder. Es ist

die zweite geringe. Wird diese nochmals bei Gemengen zu geringen Speisfarben zugeschlagen, so fällt sie, nur noch einige Procente Kobalt enthaltend, kaum noch das Glas tingirend.

Wie die kobalthaltige Speise und diejenige, welche viel Wismuth enthält, benutzt werden, ist bereits bemerkt worden, eben so auch, daß die gute und geringe Speise noch zur Bereitung der Speisefarben angewendet wird. Die silberhaltige wird durch Amalgamation entsilbert.

Die abgesetzte Speise wird in unbedeutender Menge an Knopfmacher, Rothgießer und andere Metallarbeiter abgesetzt, aber meistentheils auf Nickel benutzt.

Schon längst bediente man sich in China des Nickels zu Bereitung mehrerer Compositionen, als Packfong, Tutanega u. s. w. Zu Suhl bedienten sich seit langer Zeit die Gewehrfabrikanten eines weißen zink- und kupferhaltigen Nickels, welcher in Körnern aus alten Schlackenhalden einer Kupferhütte ausgeklaubt wurde, um silberähnliche Verzierungen an Gewehrläufen damit anzubringen. Der Schlakkenvorrath wurde vor einigen Jahren erschöpft und es entstand Nachfrage nach einer solchen Composition, Mehrere Techniker, und unter diesen vorzüglich Hr. Dr. Geitner in Schneeberg, bemühten sich, den Nickel nutzbar zu legiren, und es erfand derselbe — wenigstens für Deutschland, das Argentan, eine Mischung aus Kupfer, Nickel und Zink als Surrogat des Silbers zu manchem Gebrauch. In Berlin und London entstehen nun mehrere dergleichen Fabriken, und die Nachfrage nach Nickel wird stärker. Wie die Chinesen ihren Nickel zu Legirungen darstellen, ist uns völlig unbekannt. Die Darstellung desselben im Großen aus Nickelerzen selbst hat bis jetzt nicht stattgefunden, und so eignet sich denn die nickelreiche Speise der Blaufarbenwerke, die oft gegen 40 pCt. desselben enthält, am besten zu der Darstellung des Nickels.

Lampadius hat zuerst vor 30 Jahren die völlige Dehnbarkeit des Nickels nachgewiesen und ihm unter den edeln Metallen einen Platz angewiesen, dennoch möchte schwerlich auf eine Anwendung desselben für sich, wegen seiner Strengflüssigkeit und Leichtzerstörbarkeit durch Säuren und übersaure Salze in Haushaltungen zu denken seyn. Alle Versuche gehen daher darauf hinaus, im Großen den Nickel als Legirungsmetall, wenn auch nur in Staub- oder grober Schlichgestalt, darzustellen. Am meisten entspricht unter allen bekannt gewordenen Scheidungsmethoden jene des Dr. Wöhler den Erwartungen.

Es wird die rohe gepülverte Speise nämlich mit 3 Theilen basischkohlensaurem Kali und eben so viel Schwefel in einem bedeckten Tiegel bei mäßiger Rothglühhitze zusammengeschmolzen, wobei sich die übrigen Metalle der Speise in Schwefelkali auflösen, und der Schwefelnickel zurückbleibt. Dieser Schwefelnickel wäre sodann durch völliges Abrösten mit Kohlenstaub und starkes Glühen wohl ohne große Kosten in ein Metallpulver zu verwandeln, welches zu Compositionen gebraucht werden könnte.

Lampadius stellt den Nickel aus Speise auf folgende Weise her:

Er schmelzt völlig gutgeröstete Speise, jedoch ohne Kohlenzusatz

mit 2 Theilen Pottasche und $\frac{1}{2}$ Theil Kochsalz, bei starkem Windofenfeuer zusammen und weicht die Masse mit Wasser auf. Dabei bleibt der Nickel schon als ein graues Pulver ziemlich rein zurück. Dieses metallische Pulver verwandelt er durch nochmalige Schmelzung mit 1 Theil Pottasche bei mäßigem Feuer in ein reines, dem Magnet folgsames Nickelmetallpulver und schmelzt es in einer Hitze, dem Stahlschmelzen gleich, in einen blanken, dehnbaren und dem Magnet stark folgsamen König zusammen.

Platin.

Dieses Metall ist, wie wir es gewöhnlich bekommen, mit Palladium und Rhodium vermischt, besitzt die Härte des Eisens und widersteht eben so, wie das Gold, den meisten chemischen Agentien. In der neuern Zeit ist es sehr in Gebrauch gekommen.

Man bringt es aus der sogenannten Platina, einem Erze aus dem spanischen Amerika, einer Art von Metallsand, aus. Die Platina wird mit Hülfe der Wärme in ihrem achtfachen Gewicht einer Mischung von 2 Theilen Salzsäure zu 22° B. und 1 Theil Salpetersäure zu 34° B. aufgelöst. Wenn die Säure nicht mehr wirkt, gießt man sie ab und frische Säure auf den Rückstand, bis alles aufgelöst ist, was die Säure aufzulösen vermag. Hierzu muß man gewöhnlich viermal Säure übergießen. Bei dieser Behandlungsart bleibt das Iridium und Osmium der Platina im Rückstande.

Die saure Auflösung wird alsdann abgeraucht, bis sie nach dem Erkalten crystallisirt, um die überschüssige Säure auszutreiben. Alsdann verdünnt man sie mit ihrem zehnfachen Gewicht Wasser. In die Platinaauflösung wird eine Salmiakauflösung, die so stark als nur immer möglich ist, in solcher Quantität geschüttet, um einen vollständigen Niederschlag zu bewirken. Er besteht aus Salmiak-Platin, wird auf dem Filter gesammelt und gut ausgesüßt.

Platin läßt sich direct aus diesem Salmiak-Platin auf die Weise darstellen, daß man letzteres in einem Schmelztiegel der höchsten Gluth aussetzt, welche der Chemiker hervorzubringen vermag. Dabei muß man die Masse mit einem geknöpften eisernen Stab niederdrücken, sobald das Salz die metallische Gestalt annimmt. Ist es vollständig reducirt, so wird der König aus dem Schmelztiegel genommen und sorgfältig geschmiedet, dabei häufig aber im Feuer wieder angewärmt.

Ein anderes Verfahren läuft darauf hinaus, das Platinsalz ohne alle Compression bloß durch Hitze zu reduciren und die schwammige Platinmasse, welche noch mit Palladium und Osmium legirt ist, mit $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes schwarzem Arsenik zu schmelzen und in dünne Platten oder kleine Stäbe auszugießen. Diese Metallcomposition wird dann mehrmals erhitzt und geschmiedet, bis das Arsenik ausgetrieben ist.

Willis hat gefunden, daß die Platina manchmal auf einem Holzkohlenbette in einem Schmelztiegel geschmolzen werden könne, und Bousfingault hat neuerdings die Bemerkung gemacht, daß das Platin jedesmal in einem Gebläsofen schmilzt, wenn der Schmelztiegel inwendig mit einer Mischung aus Thon und Holzkohlenpulver ausgefüt-

tert ist. Er ist der Meinung, daß diese Schmelzung durch das im Thon enthaltene Silicium bewirkt werde.

Platin kann man in kleinen Quantitäten, welche nicht über 2 Unzen betragen, vor dem Knallgasgebläse schmelzen und selbst einige Zeit lang in Fluß erhalten.

Das Platin benutzt man zu Schmelztiegeln, zu Abdampfschaalen und selbst zu Destillirkolben. Es wird von den meisten Säuren nicht angegriffen, jedoch von Aetzkali und verschiedenen Neutralsalzen. Man kann es wie Eisen schweißen und am besten mit Gold löthen.

Der Platinauflösung bedient man sich als Testmittel, um kalihaltige Wasser von natronhaltgen zu unterscheiden.

Die Schwefelsäure wird jetzt meistentheils in Platinkesseln mit bleiernen Helmen concentrirt. Bekanntlich hat Parkes eine solche Blase, welche 35 Gallonen faßt und 300 Guineen kostet.

Schwarzes Arsenik.

Dies ist die Handelsbenennung des Metalles, welches die Theoretiker schlechtweg Arsenik nennen. Es wird auf die Weise dargestellt, daß man das weiße Arsenikpulver mit ein wenig Holzkohlenstaub, etwas Eisenfeilspänen und Kalk destillirt, so daß, wenn Schwefel im weißen Arsenik enthalten ist, er sich nicht erheben kann. Klargemahlene Arsenikkiese werden auch angewendet und scheinen noch besser zu seyn.

Man wendet denselben Apparat, wie zur Darstellung des rothen Arseniks, an und bedient sich eines cylinderförmig zusammengerollten Eisenbleches als Vorstoß. Wenn der Apparat erkaltet ist, wird der Vorstoß abgenommen, aufgerollt und das schwarze Arsenik, welches in glänzenden Crystallen sublimirt ist, die an der Luft bald schwarz werden, abgenommen.

Im Halse der Vorlagen findet man eine Masse, welche aus schwarzem und weißem Arsenik zusammengesetzt ist und manchmal unter dem Namen Fliegenstein in den Handel kommt, häufiger aber mit dem schwarzen Arsenikmehl in den Vorlagen auf weißes Arsenik benutzt wird.

Weißes Arsenik.

Weißes Arsenik in Pulvergestalt erhält man als secundäres Product in den Giftfängen der Oefen, in welchen Blei- und Zinnerze geschmolzen werden; ferner auch als ein Product metallurgischer Arbeiten. Arsenikkies wird auch ausdrücklich für diesen Zweck in Reverberiröfen, die mit Giftfängen versehen sind, geröstet.

Da das weiße Arsenik in dieser Gestalt für den Transport zu gefährlich ist, so verwandelt man es durch Sublimation aus einem gußeisernen Kessel mit aufgesetztem Hut von Eisenblech in ein Glas.

Ist das Giftmehl sehr schwefelreich, so setzt man zur Absorption des Schwefels einige Procent Potasche hinzu.

Ein Sublimir-Kessel ist ungefähr 3 Fuß hoch und 2 Fuß weit. Der Sublimirhut hat nach der neuern Einrichtung 7 Fuß Höhe und besteht, der Bequemlichkeit des Ausleerens wegen, aus 3 in einander zu

setzenden Stücken. Der Hut ist oben zwar verschlossen, aber ein Ausgangsrohr führt die etwa noch entweichenden Dämpfe in einen Condensator ab, und so kann die Sublimation ohne Gefahr für die Arbeiter getrieben werden. Ein Arsenikwerk hat 3 bis 6 solcher Sublimationsapparate, von welchen gewöhnlich einige zur Bereitung des gelben Arseniks gebraucht werden. Auf einen Kessel werden etwa 3 Ctr. Arsenikmehl eingesetzt, und eine Sublimation (in Sachsen nennt man es Schmelzen) dauert 10 bis 12 Stunden. Dabei gehen auf dem Roste unter dem Kessel etwa $\frac{1}{16}$ Klafter weiches Holz oder gegen 1 Scheffel Steinkohlen auf. Nur das in dem untern Theile des Sublimirhutes zusammengeschmolzene (weißes Arsenikglas) wird als Handelswaare herausgenommen. Das höher angelegte crystallische Sublimat wird wieder zugeschlagen. Wenn die Arbeit gut geht, können 100 Centner Giftmehl in 3 Kesseln bei stetem Umgange in einer Woche verarbeitet und daraus 85 bis 86 Ctr. Arsenikglas und 5 Ctr. zuletzt übrig bleibende Crystalle (weißes Arsenikmehl) erhalten werden. Wenn eine Sublimation bei zu gelinder Feuerung lauter Crystalle giebt, so muß der Proceß wiederholt werden.

Rothes Arsenik oder Realgar.

Der Proceß der rothen Arsenikfabrikation zerfällt, nach Lampadius, in zwei Arbeiten, in das Bereiten des rothen Arsenikglases und in das Läutern desselben. Man wendet zu der erstern Arbeit einen Galeerenofen an, in welchem zwei Reihen Retorten aus Thonkieselmasse, nach Art der hessischen Tiegelmasse componirt, liegen. Sie sind cylindrisch, hinten verschlossen, etwa 8 Zoll im Lichten weit, und $2\frac{1}{2}$ Fuß lang. Es können 10 Stück in die untere und 9 Stück in die 6 Zoll höher liegende Reihe eingelegt werden. Etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß unter den Retorten zieht sich der Ziegelrost hin. Das Kaff ist mit durchlöcherten Thonplatten bedeckt oder überwölbt. Die Oeffnungen in der Decke oder dem Gewölbe dienen als Züge für die entweichende Hitze. Die Vorlagen sind ebenfalls cylindrisch und über die aus der vordern Ofenwand einige Zoll hervorragenden Retortenmündungen übergreifend, also weiter. In der Mitte haben sie eine kleine Oeffnung, durch welche im Anfange des Processes die Wasserdämpfe und das Gas entweichen. Später schließen sie sich selbst durch rothes Arsenikmehl. Die Beschickung wird am gewöhnlichsten aus einem Gemenge zuvor auf die gebende Farbe probirter Arsenik- und Schwefelkiese, mit Zuschlag von etwas rothem Arsenik, gemacht. Am besten ist es, die Erze in Gestalt der Graupen zu vermengen. So würde z. B. eine Beschickung auf einen Ofen zu mengen seyn: aus 10 Ctr. Arsenikkiesafter aus der Setzwäsche, 5 Ctr. grob gepochtem arsenikalischen Schwefelkies und $\frac{1}{2}$ Ctr. rothem Arsenikmehl oder 6 Ctr. Arsenikkies; 5 Ctr. Schwefelkies; 2 Ctr. arsenikalischem Schwefelkies; 1 Ctr. Schlacke vom Schwefelläutern; $\frac{1}{2}$ Ctr. Rohschwefel und $\frac{3}{4}$ Ct. rothem Arsenikmehl. Sobald die Retorten durch ihre Mündungen mit einer halbcylindrischen Schaufel gefüllt sind, wird die Feuerung angefangen, und während der Zeit werden die Vorlagen mit Lehm angekittet,

Nach einer halbstündigen gelinden Anfeuerung wird nun stärker bis zum Rothglühen der Retorten gefeuert, und dieses Feuern wird 8 bis 10 Stunden fortgesetzt. Nach der Abkühlung des Ofens findet sich in den Vorlagen oben am Halse das zusammengeschmolzene rothe Arsenikglas von Demantglanz und schwarzrother Farbe; tiefer in der Vorlage das rothe Arsenikmehl. Eine Beschickung von 19 Ctr. kann nach der Art der Kiese 5 bis 6 Ctr. Glas und 1 Ctr. Mehl liefern. Die Rückstände in den Retorten heißen Arsenikbrände und sind Schwefeleisen auf der niedrigen Schwefelungsstufe. Sie können zur Eisenvitriol-Bereitung verbraucht werden. Auf 700 Ctr. Beschickung gehen gegen 50 Klftr. Holz oder verhältnißmäßig Steinkohlen, auch Torf, auf.

Das erhaltene rothe Arsenikglas hält Lampadius für ein Gemenge aus Schwefelarsenik und Schwefelarsenikoxyd. Es wird in eisernen Kesseln oder schräg liegenden Cylindern von Eisenblech von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe und gegen 1 Fuß im Durchmesser geschmolzen oder geläutert. Die schräg gelegten Cylinder ruhen an einer Vorwand und werden durch Holzfeuer auf dem Heerde unter ihnen zum Rothglühen gebracht. Zwei solcher Cylinder liegen in einem Feuer nebeneinander, und es bekommt ein jeder etwa 50 Pfd. und darüber zerstückeltes Glas. Während des Schmelzens wird zuweilen Abstrich gezogen, und wenn die Farbe des schmelzenden Glases schön braunroth erscheint, wird das nun fertige rothe Arsenik in eine eisenblecherne muffelförmige Form ausgegossen.

Gelbes Arsenik.

Das gelbe Arsenik wird ebenfalls aus Giftmehl und gepülvertem Schwefel oder Schwefel- und Arsenikabfällen in dem bei'm weißen Arsenik beschriebenen Sublimationsapparate bereitet.

Wenn einige Chemiker angeben, es werde dasselbe durch Zusammenschmelzen von 25 Theilen weißem Arsenik und 18 Theilen Schwefel bereitet, so ist dieses falsch. Man vermengt z. B. 7 Ctr. Giftmehl mit 1 Ctr. pulverisirtem Rohschwefel, oder $7\frac{1}{2}$ Ctr. schwefelhaltiges Giftmehl mit $\frac{1}{2}$ Ctr. Rohschwefel, oder auch $5\frac{1}{2}$ Ctr. rothes Arsenikmehl mit $2\frac{1}{2}$ Ctr. Giftmehl. Zu jeder dieser Beschickungen kommt dann noch etwa 1 Ctr. gelbes Arsenikmehl von der vorigen Arbeit. Eine solche gut gemengte Beschickung wird auf 3 Kessel vertheilt und bei etwas lebhafterm Feuer aufgetrieben. Von 9 Ctr. Beschickung erhält man in 10 Stunden etwa 7 Ctr. gutes gelbes Arsenik, $\frac{1}{2}$ Ctr. streifiges und etwas über 1 Ctr. gelbes Arsenikmehl, d. i. ein theils pulverförmiges, theils crystallisches weißes Gemenge von weißem und gelbem Arsenik. Mißlingt der Proceß, so fällt das ganze Sublimat streifig aus, und es rührt dieses von ungleichförmiger Feuerung her.

Macquer's neutrales Arseniksalz

wird im Großen auf die Weise fabricirt, daß man gleiche Gewichtmengen weißes Arsenik und gereinigten Salpeter, gut miteinander vermischt, in einem Schmelztiegel so lange erhitzt, bis die ganze Masse

rothglühend ist, sie hierauf in Wasser auflöst, abraucht und crystallisiren läßt.

Das neutrale Arsenikſalz wird zur Färbung und auch in der Medicin benutzt. Berzelius nennt es biarsenias kalicus und bezeichnet dasselbe mit K· As:: ·². Das Atomgewicht dieses Salzes drückt er aus durch 4061370. Dr. Thomson nennt es doppeltarsenikſaures Kali und bezeichnet es mit As: ·² K· + Aq. und sein Atomgewicht mit 22625.

Chrom.

Dieses graulichweiße, spröde und kaum schmelzbare Metall dient zu keinem Gebrauch, aber die Verbindungen seines Oxydes, oder wie Manche sagen, die chromsauren Salze werden als Farben benutzt, und daher der griechische Name des Metalls, welcher so viel als Farbe bezeichnet.

Das Chrom wird in der Natur nicht rein gefunden, aber alle Verbindungen desselben werden aus einem Erze dargestellt, in welchem sein Oxyd mit Eisenoxyd verbunden ist und deßhalb chromsaures Eisen genannt wird.

Verbindungen der Chromsäure mit dem Kali.

Nachdem das unter dem Namen chromsaures Eisen bekannte Erz sorgfältig ausgeklaubt ist, wird es fein gepocht und mit seinem halben oder ganzen Gewichte gereinigten Salpeter in kegelförmige Schmelztiegel gethan, so daß es dieselben etwa zu $\frac{3}{4}$ ihrer Höhe füllt. Die Schmelztiegel kommen alsdann in einen Ofen, der allmälig geheizt und endlich $\frac{1}{2}$ Stunde lang rothglühend erhalten wird. Nachdem sie erkaltet sind, werden die Schmelztiegel zerbrochen, die gelbe schwammige Masse zu Pulver gemahlen und mit den Scherben in einen Kessel gethan, wo sie, nachdem das zehnfache Gewicht Wasser zugesetzt worden ist, $\frac{1}{2}$ Stunde lang gekocht wird. Nachdem die Flüssigkeit kalt geworden ist, wird sie filtrirt, und der Rückstand mit frischem Wasser gekocht, bis er keine gelbe Farbe mehr annimmt.

Die verschiedenen Portionen Wasser werden zusammengemischt, dann ein wenig eingekocht und mit Salpetersäure gesättigt, um das kieselsaure Kali und das Thonerdenkali, welche sie enthalten, auszuscheiden. Das Wasser wird alsdann filtrirt, um die beiden Erden abzusondern, und Kali zugesetzt, bis das Wasser wieder gelb wird. Durch sorgfältiges Abrauchen und Abkühlen erhält man das salpetersaure Kali crystallisirt, fast ohne alle Spur von chromsaurem Kali, welches in der oben schwimmenden Flüssigkeit enthalten ist.

Wenn man diese Mutterlauge abraucht, so schießen bei'm Erkalten derselben sehr schöne orangenrothe Crystalle der Säure oder des doppeltchromsauren Kali's an. Wird die oben schwimmende Flüssigkeit nochmals abgeraucht, so giebt sie eine zweite Aerndte dieser Crystalle. Die Mutterlauge ist jetzt sehr alkalisch und giebt bei fernerem Abrauchen gelbe Crystalle von neutralem oder unterchromsaurem Kali.

Chromsaures Kali wendet man an zur Darstellung des chromsauren Bleies und auch zur Kattundruckerei.

Das doppeltchromsaure Kali bezeichnet Dr. Thomson mit Ch:·² K· und das Atomgewicht desselben mit 19000; das unterchromsaure Kali mit Ch:· K· oder mit 12500.

Schwefelchromsaures Kali.

Es wird dargestellt durch eine Vermischung der Auflösung des schwefelsauren Kali's und derjenigen des chromsauren Kali's. Durch Crystallisirung der Flüssigkeit erhält man das genannte schwefelsaure Salz.

Dr. Thomson erhielt dieses Salz durch Vermischungen der Auflösungen in den Verhältnissen von 3 Atom oder 37_2 Theil chromsaurem Kali und 1 Atom oder 11 Theilen schwefelsaurem Kali und giebt an, daß die Crystalle aus 6 Atom oder 66 Theilen schwefelsaurem Kali und 1 Atom oder $12\frac{1}{2}$ Theilen chromsaurem Kali zusammengesetzt gewesen seyen. 100 Theile der Crystalle, wie man sie in Frankreich den Kattundruckern verkauft, sollen nur 40 Theile schwefelsaures Kali enthalten.

Chromsaure Kalithonerde.

Diese Verbindung wird auch in Deutschland fabricirt.

Chromgelb.

Diese schöne Farbe erhält man durch Auflösung des Bleizuckers in einer sehr großen Quantität Wasser, indem man derselben die rohe Auflösung des chromsauren Kali's, aus welcher sich eben das salpetersaure Kali durch Crystallisation geschieden hat, so lange tropfenweise zusetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann filtrirt, die auf dem Filter rückständige Farbe getrocknet und in den Handel gebracht.

Das Chromgelb wird als Pigment benutzt und häufig als indianisches Gelb (peoree oder puree, welches ein Gallenstein ist) verkauft.

Berzelius nennt das Chromgelb chromas plumbicus oder Ch::: Pp: und bezeichnet das Atomgewicht desselben mit 4092640. Dr. Thomson bezeichnet es mit Ch:· Pp· oder mit 20500.

Man fabricirt auch noch ein wohlfeileres Chromgelb von jonquillengelber Farbe und bewirkt diese Farbenabstufungen wahrscheinlich durch Thonerde.

Chromscharlachroth.

Es giebt verschiedene Verfahrungsarten, diese prächtige Farbe darzustellen.

Dulong pflegt 67 Theile Bleiweiß und 82 Theile Chromgelb in einer hinlänglichen Quantität Wasser zu kochen. Die Kohlensäure des Bleiweißes entweicht, und das Bleioxyd verbindet sich mit dem Chromgelb.

Grouvelle kocht 41 Theile Chromgelb und 11 Theile unterkohlensaures Kali in einer hinlänglichen Quantität Wasser. Die Kohlensäure entweicht, wie bei'm vorigen Verfahren, und das Kali, welches sich mit der Hälfte der Chromsäure verbindet, läßt die andere Hälfte mit einer doppelten Portion Bleioxyd zurück.

Chromscharlach giebt eine gute Oelfarbe, indem es einen guten Körper besitzt und sich trefflich mit dem Bleiweiß vermischt. Als Wasserfarbe benutzt, hat es an exponirten Orten mehrere Monate lang gehalten. In der Farbe kommt es der Mennige gleich.

Dieses unterchromsaure Blei bezeichnet Dr. Thomson mit Ch. $Pb \cdot ^2$ und sein Atomengewicht mit 34500.

Außer den hier erwähnten Metallen giebt es noch mehrere andere, von denen bis jetzt in den Künsten und Gewerben kein Gebrauch gemacht wird.

Brennbare Körper.

Diese letzte Classe chemischer Gegenstände ist bei weitem zahlreicher, als jede der andern; aber ein großer Theil der brennbaren Körper sind bloß Naturproducte und folglich Gegenstände der Naturgeschichte und nicht der Chemie. Ein großer Theil der brennbaren Körper ist allerdings auf chemischem Wege, aber nur in kleinen Quantitäten für medicinische Zwecke und um Sätze der Theorie oder der Analyse von Naturkörpern zu erläutern, dargestellt worden. Der practische Chemiker beschränkt seine Aufmerksamkeit hauptsächlich auf solche Substanzen, welche in großen Quantitäten für den Verbrauch oder den Verkauf fabricirt werden.

Brennbare Gase.

Die Darstellung dieser Gasarten beschränkte sich ehedem bloß auf diejenige des Wasserstoffgases, mit welchem man die Luftballons füllte; aber in neuerer Zeit hat man brennbare Gase dargestellt, um Häuser und Straßen zu beleuchten. Man hat dieses Geschäft sehr in's Große getrieben, so daß es die höchste Bedeutendheit erlangt hat.

Wasserstoffgas.

Dieses Gas, welches Dr. Priestley leichtes brennbares Gas nannte, wurde hauptsächlich während der Auflösung von Eisendrehspänen in Vitriolöl aufgefangen. Man setzte nämlich dem Vitriolöl sein sechsfaches Gewicht Wasser zu. Nach Cavendish giebt 1 Unze Eisen dasselbe Volumen Gas, welches 412 Unzen Wasser einnehmen; da aber die Auflösung keinen Werth hat, so thut man besser, Zink anzuwenden, obschon 1 Unze desselben nur ein Volumen mit Gas erfüllt, welches gleich ist 356 Unzen Wasser, weil nämlich die Auflösung, wenn sie abgeraucht und crystallisirt wird, schwefelsaures Zink

giebt, welches größern Werth hat. 50 Pfd. Vitriolöl lösen 36 Pfd. Eisen oder 34 Pfd. Zink auf.

Ein Cubikfuß reines Wasserstoffgas wiegt ungefähr 40 Gran und 1 Cubikfuß atmosphärische Luft etwa 527 Gran; da aber das Wasserstoffgas nicht absolut rein ist, so kann man die Schwimmkraft eines Cubikfußes dieses Gases in der Atmosphäre nicht höher, als 1 Unze avoirdupois schätzen, wovon man noch das Gewicht des gefirnißten Taffents, der Stricke, der Ventile und des Schiffes abziehen muß.

Steinkohlengas.

Dieses Gas ist bei der Destillatien der Steinkohlen das schätzbarste Product geworden, und die Benutzung desselben ist jetzt so ausgebreitet, daß sich eine Menge Anstalten zur Erzeugung dieses Gases durch ganz Europa und selbst Amerika gebildet haben. Der Apparat ist fast in jeder Gasbereitungsanstalt verschieden, aber in der Regel nach folgenden Grundsätzen erbaut: —

Die Destillirgefäße sind gewöhnlich Modificationen jener, deren sich Boerhaave in seinem Reverberirofen bediente. Die cylindrischen Retorten, welche am häufigsten angewendet werden, sind 6 Fuß lang und haben 12 Zoll Durchmesser. Die Mündung ist mit einer gußeisernen Platte geschlossen, welche durch eine Verkeilung befestigt wird. Eine solche Retorte enthält 2 englische Scheffel oder 168 Pfd. Steinkohlen. Legt man nun 2 solche Retorten über ein Feuer und regulirt letzteres, so daß alles Gas binnen 8 Stunden ausgetrieben wird, so braucht man 20 Scheffel Steinkohlen, um 100 Scheffel zu destilliren. Diese Retorten sind aus Eisen vom zweiten Abstiche gegossen, wiegen etwa 10 Ctr. und dauern 8 bis 10 Monate.

In einigen Gasbereitungsanstalten giebt der Durchschnitt der Retorte keinen Kreis, sondern eine Ellipse, einen Halbkreis, eine Lunula oder ein Viereck, und man legt 3, 4 oder selbst 5 über ein Feuer. Auch hierin besteht eine Verschiedenheit, denn manche Oefen haben Flammenzüge um die Retorten herum, andere wieder einen Arbeitsort oder eine Kammer über dem Feuerraum oder den Feuerräumen zur Aufnahme der Retorten. Manche dieser Oefen haben an 3 Feuerräume und können gegen 12 Retorten aufnehmen. Der Feuerraum ist manchmal gegen die Vorderseite der Retorte hin, aber weit häufiger gegen die Hinterseite derselben hin angebracht. In einigen Gasbereitungswerken setzt man die Steinkohlen in Gefäßen aus Eisenblech, welche nur eine kleine Quantität enthalten und häufig erneuert werden, in die Retorten. In andern Anstalten wendet man eine sehr complicirte Maschinerie an, um einen Theil des runden Gefäßes, welches mit Abtheilungen versehen ist, der Hitze auszusetzen. Sobald die Steinkohlen einer solchen Abtheilung zersetzt sind, wird das Gefäß gedreht, so daß eine andere Abtheilung der Hitze ausgesetzt wird. Man hat auch Versuche gemacht, den Ofen zugleich zum Entschwefeln der Steinkohlen zu benutzen, oder wenigstens ihm eine solche Einrich-

tung zu geben, daß man zuweilen das Brennmaterial, welches zum Destilliren gebraucht wird, in Coke verwand In kann.

Die Dämpfe der erhitzten Steinkohlen ziehen aus den Retorten vermittelst eine Röhre ab, welche an der obern Seite und nicht weit von der Mündung der Retorte eingesetzt ist, 3 Fuß 9 Zoll sich erhebt, dann umbiegt und 2 Fuß 6 Zoll herabsteigt, um durch eine Oeffnung im obern Theile des hydraulischen Canales sich bis zu $\frac{2}{3}$ seines Durchmessers fortzusetzen. Diese Röhren haben gewöhnlich 3 Zoll Durchmesser.

Der hydraulische Canal oder der Verdichtungsapparat ist eine starke cylindrische Röhre von 10 bis 14 Zoll Durchmesser, horizontal auf eisernen Säulen und parallel der Fronte des obern Randes der Backsteinmauer für die Oefen, liegend. Der Abstand von der Backsteinmauer beträgt etwa 2 Fuß. Dieser Verdichtungscanal besteht in der Regel aus einzelnen Theilen von 9 Fuß Länge mit umgelegten Rändern zum Zusammenschrauben. Zwischen 2 solche Abtheilungen wird eine halbkreisförmige Scheibe gelegt, deren oberer Rand $2\frac{1}{2}$ Zoll über die innere Röhrenfläche sich erhebt, um eine hinlängliche Quantität flüssiger Producte zurückzuhalten, damit das Gas immer diese Tiefe der Flüssigkeit durchdringen muß, ehe es in den Verdichtungscanal gelangt und daß, wenn die Mündung einer der Retorten geöffnet wird, um letztere zu leeren oder zu füllen, eine hinlängliche Menge Flüssigkeit in der Gasleitungsröhre emporsteige und vermöge ihres Druckes eine Art von Wasserspertung abgebe, damit nicht das Gas aus den andern Retorten, welche ebenfalls mit dem Verdichtungscanale verbunden sind, aus der Mündung der geöffneten Retorte entweiche. Zu diesem Behuf ist der Verdichtungscanal bei'm Anfange der Arbeit mit Wasser gefüllt, und nachher füllen die verdichteten Producte die verschiedenen Abtheilungen desselben, worauf sie am andern Ende zugleich mit dem Gas durch eine besondere Röhre abziehen. Das andere Ende des Verdichtungscanals ist durch eine luftdicht aufgeschraubte Platte verschlossen.

Die Röhre, welche den Theer und die ammoniacalische Flüssigkeit nebst dem Gas aus dem hydraulischen Verdichtungscanal abführt, steht mit dem Verdichtungsapparat in Verbindung, indem es unerläßlich nothwendig ist, daß alle verdichtbaren Producte abgeschieden seyn müssen, ehe das Gas in den Reinigungsapparat tritt.

Der Verdichtungsapparat besteht in manchen Anstalten aus einer schlichten, geraden, sehr langen Röhre; in andern Anstalten aus einer Reihe einander parallel laufender Röhren. Beide Vorrichtungen haben beträchtliches Gefäll. In andern Anstalten wendet man auch das Schlangenrohr und noch zusammengesetztere Vorrichtungen als Verdichtungsmittel an.

Da jedes chaldron, d. h. 27 Ctr. Steinkohlen, $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Ctr. Theer und 16 bis 20 Gallonen ammoniacalische Flüssigkeit giebt, so muß ein Theerbehälter angelegt werden, welcher mit dem tiefsten Theile des Verdichtungsapparates durch eine Röhre von 3 Zoll Durchmesser in Verbindung steht. Diese Röhre setzt sich bis auf den Boden des

Behälters fort und ist in einer andern Röhre eingeschlossen, welche 2 oder 3 Zoll weiter ist und ziemlich bis an den obern Rand des Theerbehälters reicht. Auf diese Weise kann das Gas nicht in den Theerbehälter gelangen, und Theer und Flüssigkeit fließen über den Rand der äußern Röhre. Der Theerbehälter ist gewöhnlich aus gußeisernen Platten oder aus Mauerwerk, in den Boden eingelassen, verfertigt, dabei mit Schwimmern versehen, um die Höhe jeder Flüssigkeit anzuzeigen, und endlich bedeckt, damit die ammoniacalische Flüssigkeit nichts von ihrer Stärke verliere. Die Flüssigkeiten werden mit Pumpen ausgehoben oder manchmal, wenn der Theerbehälter über der Bodensohle liegt, durch Hähne abgezapft, die in verschiedenen Höhen angebracht sind.

Hat man den Theer und die ammoniacalische Flüssigkeit auf diese Weise gesammelt, so läßt man das unverdichtete Gas in den Reinigungsapparat treten, um das unverbrennbare Kohlensäuregas und das übelriechende Schwefelwasserstoffgas von dem ölbildenden Gas, dem Wasserstoffgas und dem Kohlenoxyd zu scheiden, aus welchem der Rückstand des Steinkohlengases zu bestehen scheint. Zwei Methoden werden für diesen Zweck angewendet: Man setzt das Gas der Wirkung des Kalkes aus, oder läßt es durch rothglühende Röhren, mit Eisenbrocken gefüllt, streichen. Der Kalk wird zu diesem Behuf manchmal in Wasser aufgelöst oder mit demselben bis zur Rahmconsistenz gemischt. Manchmal befeuchtet man ihn auch bloß mit Wasser.

Dieser Kalkapparat, wenn nämlich der Kalk aufgelöst oder in Gestalt eines dicken Breies angewendet wird, ist demjenigen sehr ähnlich, dessen sich Berthollet zur Darstellung des Chlorgases bedient, und den wir Fig. 217 beschrieben haben; nur ist er nach einem größern Maaßstab und aus Gußeisen verfertigt. Es ist übrigens sehr schwierig, den Kalkabfall los zu werden, da er einen sehr üblen Geruch hat, und gräbt man denselben in die Erde, so durchdringt er den Grund und inficirt die benachbarten Teiche und Brunnen.

Solche Reinigungsapparate, in welchen man sich des trocknen Kalkes bedient, werden immer paarweise angewendet, damit der eine ausgeräumt und gefüllt werden kann, während der andere in Thätigkeit ist. Um das für 500 Gasflammen erforderliche Gas zu reinigen, hat jeder Reinigungsapparat 5 Fuß in's Gevierte und 2 oder 3 Fuß Tiefe, ist aus Gußeisen gearbeitet und innerlich mit 3 oder 4 Rippen versehen, welche in gleichen Abständen eben so viele Eisenbleche tragen, die mit Löchern von $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser durchbohrt und von Mittelpuncte bis zu Mittelpunct $\frac{3}{4}$ Zoll weit von einander entfernt sind. Das Gas wird durch eine Röhre im Mittelpuncte des Bodens zugeleitet. Der obere Theil dieses Gefäßes ist ringsum mit einer 6 Zoll breiten und 10 Zoll tiefen Rinne versehen, die mit Wasser gefüllt wird und die umgeworfenen Kanten eines Deckels aufnimmt, so daß eine Wassersperrung entsteht und das Gas nicht entweichen kann. Die Ausführungsröhre ist am obern Rande des Gefäßes zur Seite angebracht. Um diesen Reinigungsapparat in Stand zu setzen, wird der Deckel abgenommen, alsdann nimmt man auch die oberen Bleche heraus und bedeckt das untere 3 oder 4 Zoll hoch mit frisch gelöschtem Kalk, der

in solchem Grade befeuchtet ist, daß er nicht an den Händen klebt, gießt alsdann noch 1 Gallone Wasser auf denselben. Alsdann werden die andern Bleche eingesetzt und auf gleiche Weise mit Kalk gefüllt. Wird nun endlich der Deckel aufgesetzt und dem Gas der Zutritt verstattet, so muß es durch die verschiedenen Schichten von nassem Kalk dringen. Der ausgeräumte Kalk wird in einen Behälter geworfen, durch welchen auch die das Feuer ernährende Luft ihren Weg nimmt. Dadurch wird denn nun der unangenehme Geruch des gesättigten Kalkes vertilgt und der Kalk selbst als Dünger sehr werthvoll.

Um 12000 Cubikfuß Gas zu reinigen, braucht man 1 Scheffel oder 2150 Cubikzoll ungelöschten Kalk. Durch das Löschen verdoppeln die meisten Kalksorten ihr ursprüngliches Volumen.

Die Reinigung mittelst Eisenbrocken erfordert 2 Retorten, welche gemeiniglich durch ein einziges Feuer erhitzt werden, indem sie nur bei einer am Tage kaum sichtbaren Rothglühhitze erhalten werden. Jede dieser Retorten hat der Länge nach durch die Mitte eine gußeiserne Scheidewand, welche fast bis zum hintern Ende reicht. Die Oeffnungen jeder Abtheilung dieser Retorten werden durch eine besondere Platte verschlossen und wie gewöhnlich verwahrt. Die Röhre, welche das Gas aus dem Verdichtungsapparat in den Reinigungsapparat leitet, hat dieselbe Einrichtung, wie bei dem Reinigungsapparat mit trockenem Kalk. Sie besitzt nämlich 2 Schenkel, so daß man das Gas nach Belieben in den einen oder in den andern Apparat durch Verschließung des einen Schenkels leiten kann.

Hat man die Retorte in jeder Abtheilung mit Eisenschnitzeln geladen und nach verschlossener Mündung in gehörige Gluth gebracht, so läßt man das Gas eintreten. Es tritt in eine der Abtheilungen der Retorte, und da die Scheidewand nicht vollständig durchläuft, so geht es auch in die andere Abtheilung über und durch eine Röhre von hier in den Gasbehälter. Ein kleiner Hahn, an welchen man Blasen befestigen kann, wird an der Ausgangsröhre zwischen der Reinigungsretorte und dem Gasbehälter angebracht, um die Reinheit des Gases durch einen Aufguß von Orseille, wässrige Bleiweißauflösung oder verdünnte salpetersaure Silberauflösung, zu prüfen. Wenn die Reinheit des Gases abnimmt, wird die andere Retorte geladen, das Gas in dieselbe geleitet, und die erste Retorte entleert und wieder gefüllt.

Das Gasometer hat dieselbe Einrichtung, wie Accum's Gasometer, welches wir bei Fig. 191 beschrieben haben, nur daß es nach einem großen Maaßstab errichtet ist, denn es vermag 15000 oder 20000 Cubikfuß zu fassen, hat einen Durchmesser von 30 bis 40 Fuß und eine Höhe von 18 bis 23 Fuß. Man macht diese Gasometer jetzt aus Eisenblech, von welchem der Quadratfuß 2 Pfd. 11 Unzen avoirdupois wiegt, und giebt ihnen gewöhnlich den Druck von 3 Zoll Wasser. Dieser Druck wird durch einen kleinen Druckmesser, oben am Gasometer, bestimmt. Die Gleichmäßigkeit des Druckes wird auf die Weise hergestellt, daß man das Gewicht jedes Fußes der Kette, an welcher das Gasometer hängt, dem Gewichte des Wassers gleich macht, welches durch das Gasometer verdrängt wird, wenn es um 1 Fuß tiefer einsinkt.

Das Gas wird alsdann durch Röhren an solche Stellen geleitet, wo man es braucht.

Retorten, deren Vertical-Durchschnitt elliptisch ist, haben in der Regel den Vorzug. Mit 5 derselben vermag man täglich 45 Scheffel oder 33 Ctr. Steinkohlen zu destilliren und 17000 Cubikfuß Gas zu erzeugen. Im Durchschnitte muß man indessen annehmen, daß nur täglich 27 Ctr. Steinkohlen destillirt und daraus 12000 bis 14000 Cubikfuß Gas und etwas über 40 Ctr. abgeschwefelte Steinkohlen gewonnen werden. Die Arbeiter finden diese Retorten leichter zu bearbeiten, selbst wenn der 4stündige Proceß befolgt wird, als dieselbe Zahl cylindrischer Retorten beim 8stündigen Proceß. Vermöge ihrer Gestalt kann man die abgeschwefelten Steinkohlen schneller ausräumen und hauptsächlich deßwegen, weil sie sich nicht so fest zusammensetzen.

Eine Verbesserung hat man auf die Weise einzurichten gesucht, daß man in die Vorderseite der Retorte Wasser eingeführt hat und zwar mittelst einer gebogenen gußeisernen Röhre, die einen hydrostatischen Trichter abgab. Der Dampf des Wassers befördert die Abscheidung der steinkohligen Substanz vom Gas.

Oelgas.

Der Apparat zur Darstellung dieses Gases ist demjenigen, dessen wir so eben gedacht haben, sehr ähnlich, nur nach einem kleinern Maaßstab eingerichtet. Die nothwendigen Abänderungen sind folgende.

Die Retorte wird mit gebrannten Ziegelstücken geladen und diese Ladung so oft erneuert, als die Ziegelstücken die Fähigkeit verlieren, das Oel zu zersetzen. Außer der niederwärts gebogenen Röhre an der Mündung besitzt die Retorte noch eine andere von solcher Biegung, daß sie einen hydrostatischen Trichter bildet, wie Fig. 158 und aus einem Oelbehälter über dem Ofen bis zur Mündung der Retorte, dann am obern Theile derselben und gegen die Mitte hin bis in's Innere der Retorte sich fortsetzt. Diese Röhre ist auch mit einem Hahn versehen, und wenn man denselben umdreht, ergießt sich Oel in die Retorte.

Indem das Gas aus dem hydraulischen Canal nach dem Gasometer geleitet wird, streicht es durch mehrere mit Oel gefüllte Gefäße, damit alles Oel verdichtet werde, was sich ohne wirkliche Zersetzung verflüchtigt haben könnte. Und da dieses Gas kein Schwefelwasserstoff enthält, so besteht hierin die ganze Reinigung desselben.

Oelgas wird in England aus Walfischthran erzeugt. Eine Tonne guter Walfischthran giebt 25000 Cubikfuß Gas. Eine Gallone Leberthran giebt $85\frac{1}{2}$ Cubikfuß Gas.

Da die Beleuchtungskraft des Oelgases weit größer, ist als die des Steinkohlengases, so wendet man es hauptsächlich zur Füllung tragbarer Gaslampen an. Diese Lampen sind weit reinlicher, als Oellampen, aber die Versuche der Herren Herapath und Rootsey scheinen doch einen Verlust von 28 pCt. Beleuchtungskraft durch Verwandlung des Oeles in Gas, statt es in einer argandischen Lampe zu brennen, zu ergeben.

In Frankreich hat man den Versuch gemacht, das Oelgas aus Rüböl darzustellen: es enthielt jedoch so viel geschwefeltes Wasserstoffgas, daß man die Anwendung desselben gänzlich hat aufgeben müssen.

Gas aus Steinkohlentheer.

Die Schwierigkeit, den bei der Darstellung des Steinkohlengases gewonnenen Theer zu verkaufen, gab zu einem Versuche Veranlassung, ob man denselben nicht auf Gas benutzen könne, wobei sich denn fand, daß er die Röhren mit einer Menge von Ruß verstopfte, so daß man die Benutzung desselben für diesen Zweck bald wieder aufgeben mußte.

Die Herren Vere und Crane beseitigen diesen Uebelstand auf die Weise, daß sie mit den verflüchtigten Producten Dampf vermischen. Der Apparat ist ganz so, wie derjenige, welcher zur Bereitung des Steinkohlengases dient, mit dem Zusatze von zwei eisernen Röhren, so gebogen, daß sie hydrostatische Trichter bilden. In jedes Ende der Retorte wird eine solche Röhre eingesetzt. In's Innere der Retorte kommt ein Gefäß aus Eisenblech. Das Uebrige wird mit Backsteinstücken gefüllt. Die Mündung wird dann verschlossen wie gewöhnlich und die Retorte erhitzt.

Der Hahn des Wasserbehälters an der Vorderseite des Ofens wird dann geöffnet und der kleine Strahl, welcher in die Retorte fließt, augenblicklich in Dampf verwandelt, der sich durch die niederwärts gebogenen Röhren weiter fortpflanzt. Nun wird auch der Hahn des Theerbehälters geöffnet, welcher hinter dem Ofen steht. Sobald der Theer mit dem rothglühenden eisernen Gefäß in Berührung kommt, wird er zum größten Theil in Gas verwandelt und genöthigt, sich mit dem Dampfe zu vermischen. Durch dieses sehr einfache Mittel werden die Unreinigkeiten, welche mit dem Gas verbunden sind, abgeschieden und schlagen sich auf den Backsteinstücken nieder. Das Gas tritt nun frei von rußiger Substanz in die niederwärts gebogenen Röhren über.

Die Schaale aus Eisenblech in der Retorte muß so oft erneuert werden, als sie sich mit dem Rückstande des Theeres füllt, und eben so auch die Backsteine, nachdem sich eine Menge von Unreinigkeiten auf denselben niedergeschlagen hat.

Dichte einfache brennbare Körper.

Von den Substanzen, welche sich unter dieses Capitel bringen lassen, sind nur zwei Gegenstände des practischen Chemikers, nämlich der Schwefel und der Phosphor, denn das Selen wird bis jetzt in den Künsten noch nicht gebraucht, was auch vom Boron und Silicium, wenn sie hierher gehören, so wie vom Kalium und Natrium gilt.

Schwefel.

Ein großer Theil des in dem Handel vorkommenden Schwefels wird in den vulkanischen und pseudovulkanischen, so wie in den Flötz-

und aufgeschwemmten Gebirgen theils sehr rein gefunden, theils kommt derselbe mit Erden gemengt vor, in welchem Falle man ihn durch eine Destillation reinigt. Ein anderer Theil des Schwefels wird gelegentlich bei dem Rösten solcher Erze, die reich an Schwefelkies oder Kupferkies, oder an Gemengen von beiden sind, durch Sublimation aufgefangen. Außerdem beschäftigt das Zugutemachen des gemeinen Schwefelkieses mehrere Werke, auf welchen man einen Theil des Schwefels durch Destillation aus ihnen scheidet, d. i. Schwefel abtreibt und das zurückbleibende Schwefeleisen mit dem verminderten Schwefelgehalte nach der oxydirenden Verwitterung auslaugt und Eisenvitriol aus diesen Rückständen, Schwefelbrände genannt, bereitet. Der also theils gesammelte, theils durch Destillation und Sublimation ausgebrachte Schwefel ist von verschiedener Güte. Der gediegene ist zum Theil der reinste, zum Theil mit wenigen erdigen Theilen gemengt. Die aus den Schwefelmetallen bereiteten Schwefelarten sind selten rein. Sie enthalten nicht selten etwas Arsenik, und sind sie bloß durch Schmelzen geläutert, oft noch feine Erztheile eingemengt.

Schwefelerze.

Der gediegene Schwefel, rein ausgehalten, ist, wie gesagt, völlig ohne andere Nebenbestandtheile. Kommt er in Mergel, Kalkstein ꝛc. eingewachsen oder fein eingemengt vor, so nennt der Hüttenmann dieses Gemenge erdige Schwefelerze. Sie geben bei der Destillation von 10 bis über 50 pCt. Schwefel. Von den Schwefelkiesen ist Folgendes in hüttenmännischer Hinsicht zu bemerken:

1) Der ganz reine gemeine Schwefelkies mit gewöhnlich 54,26 Theilen Schwefel giebt zwar bei einer ganz sorgfältigen Destillation durch die kleine Probe 26 bis 27 pCt. Schwefel. Im Großen bringt man aber nicht über 15 pCt. desselben aus, und zwar weil er nicht völlig abgetrieben wird und auch ein Theil bei dem Processe verloren geht.

2) Die arsenicalischen, oder mit etwas Arsenikkies gemengten, geben einen röthlichen Rohschwefel.

3) Die blendigen Kiese geben ein geringeres Schwefelausbringen, da die Blenden auch bei der Destillation im heftigsten Glühfeuer ihren Schwefel nicht fahren lassen.

4) Oft konnten die Kiese bei ihrer Aufbereitung nicht ganz von erdigen Fossilien, als Quarz u. dgl. m., getrennt werden, und dann geben sie nach Maaßgabe der Gemengtheile weniger Schwefel. Auf den sächsischen Schwefelwerken ist das Ausbringen des Schwefels aus Kiesen gewöhnlich 10 pCt. Rohschwefel.

5) Der Magnetkies giebt keinen Schwefel bei der Destillation her.

6) Der Leberkies der Steinkohlenflötze enthält immer viel Kohle, wahrscheinlich als Mischungstheil, und giebt daher wenig festen Schwefel, aber viel Schwefelkohlenstoff und Schwefelkohlengas.

7) Die andern Arten des natürlichen Schwefeleisens, als Kamm-

kies, Nierenkies u. s. w. sind wegen des seltenen Vorkommens weniger zu berücksichtigen.

Der Kupferkies giebt durch die kleine Probe 18 bis 20 pCt. Schwefel, aber im Großen erhält man nicht über 15 pCt. desselben.

Die Schwefelprobe

besteht in einem einfachen Destillationsprocesse, in welchem man das Feuer gegen das Ende desselben bis zu anfangender Weißglühhitze verstärkt. Es dienen hierbei kleine feuerbeständige irdene Retorten, in welche man 10 Probir-Centner bis 10 Unzen gröblich zerstoßenes Schwefelerz einlegt und eine gläserne mit Wasser halb gefüllte Vorlage bis auf eine kleine zu lassende Oeffnung mit Thon ankittet. Der Schwefel wird theils zusammengeschmolzen, theils als Pulver in dem Wasser der Vorlage erhalten. Letztern filtrirt man ab. Der übergetriebene Schwefel kann nach der Farbe beurtheilt werden, worauf es sich ergiebt, ob er einer zweiten Destillation, Läuterung aus einem irdenen Kolben mit aufgesetztem irdenen Helm, bedarf. Der arsenicalische setzt bei diesem Processe rothes Arsenikmehl im Helme ab.

Das Schwefelausbringen aus Schwefelerden.

Man übergiebt, wie z. B. in Sicilien, die in Haselnußgröße zerstückten Schwefelerden einer Destillation in thönernen bauchigen Krügen von 3 Fuß Höhe und 15 Zoll Weite. Mehrere solcher Schwefelkrüge stehen in einem Galeerenofen und sind mit einem thönernen Deckel zu verschließen. Aus dem Halse des Kruges geht unterhalb des Deckels eine thönerne Vorlage aus und mündet in eine ebenfalls thönerne Vorlage, welche eine kleine Oeffnung zum Auslassen des Wasserdampfes hat. Zu dem Uebertreiben des Schwefels bedarf man hierbei nur der Rothglühhitze, und es wird der überdestillirte geschmolzene Schwefel sogleich als Kaufmannsgut versendet. Dieser Proceß besteht daher bloß in einer Trennung des mechanisch in der Gebirgsart eingemengten Schwefels.

Die Sammlung des Schwefels auf der Haube der Rösthaufen.

Wenn man in Erzrösthaufen, in welchen silberhaltige derbe Schwefel- und Kupferkiese geröstet werden, die Verbrennung dieser Schwefelmetalle unvollkommen nach Art der Meilerverkohlung unterhält, so wird durch das Verbrennen des einen Theils der Erze ein andrer Theil derselben so weit erhitzt, daß unverbrannter Schwefel aufsteigt und sich in der kühlern Haube des Rösthaufens sammlet. Ein solches Auffangen des Schwefels, bei welchem aber, wie man leicht einsieht, ein großer Theil des Schwefels verbrennt und als schwefligsaures Gas entweicht, hat schon Schlüter auf die Weise, wie es bei Goslar ausgeführt wird, beschrieben. Auf einem trocknen ebnen Platze breitet man etwa 30 Fuß im Quadrat 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch Erzschliche aus. Darauf wird ein Holzbette zur Entzündung des Erzes so gelegt, daß im Mittelpunct ein leerer, sodann mit Holzkohlen zu füllender Raum

bleibt. Von diesem aus legt man auch 4 Luftkanäle durch die Legung des Holzes, einen jeden nach den vier Seiten der Peripherie horizontal ausgehend, an. Ein ähnlicher wird durch stehende Holzscheite senkrecht auf den Mittelpunct aufgeführt. Auf den Mittelpunct kommt zuerst das Stufferz, sodann Kern und Graupen und zur Bedeckung der Schlich. Ist ein solcher Haufe von etwa 2400 Ctr. Erz fertig, so gleicht er einer flachen abgestumpften Pyramide von außen mit fein zerfallenem Erze von der vorigen Röstung bedeckt. Die Entzündung des Rösthaufens erfolgt durch die senkrechte Zündgasse mittelst eingeworfener glühender Kohlen. Brennt der Haufen in der Mitte an der Basis, so wird später die Zündgasse mit grobem Erz gefüllt. Wenn nun nach 8 bis 10 Tagen die Haube des Haufens anfängt, Spuren von schmelzendem Schwefel auszuschwitzen, so stampft man oben auf der Haube 25 kleine Gruben von 1 Fuß Tiefe und Weite ein und streicht dieselben mit etwas Vitriolklein, einer Art von Eisenocher, aus. Damit die Arbeiter den sich nun in diesen Gruben sammelnden Schwefel schöpfen können, wird die Haube mit langen hölzernen Bänken besetzt. Dieses Ausschöpfen mit eisernen Kellen geschieht nun eine Zeit lang täglich früh und Abends. Röste, die viel Kupferkies enthalten, geben in 24 Stunden wohl 6 Ctr.; andere mit mehr schwefelkieshaltigem Bleiglanz 3 bis 4 Ctr. Rohschwefel im Anfange. Gegen das Ende der Röstung und bei andern ärmern Erzen erhält man nur gegen 1 Ctr. desselben. Obgleich ein Haufen von 2400 Ctr. Erz bei einem Schwefeln von 10 bis 12 Wochen nur 25 bis 40 Ctr. Rohschwefel liefert, so ist doch als Nebengewinn dieses Schwefelausbringen wohl mitzunehmen.

Das Schwefelausbringen durch Destillirgefäße.

Wenn die grob, am besten in Erbsen- bis Haselnußgröße, aufbereiteten Schwefelkiese in Gefäßen mit ausgehenden Mündungen allmälig bis zum anfangenden Weißglühen erhitzt werden, so geht, ohne daß sie sich selbst entzünden, die Hälfte ihres Schwefelgehaltes in Dampfform über, und sie liefern nun bei gehöriger Verdichtung dieser Dämpfe in zweckmäßigen Vorlagen mehr Rohschwefel. Die erste und gewöhnlichste Vorrichtung hiezu ist folgender seit älterer Zeit bekannte Schwefeltreibofen, dessen man sich noch gegenwärtig in der Umgegend von Lüttich bedient. Zwei Reihen aus Thonkiesel geformte muffelförmige, sich nach vorn verengende Röhren (Schwefeltreibröhren), werden in einem Glühraum (Kaff) horizontal eingelegt und mit Kiesen beschickt. Diese Röhren werden hinten, von wo aus sie gefüllt werden, mit thönernen Deckeln und blechernen Schiebern über diesen Deckeln verschlossen. Als Vorlagen dienen gußeiserne mit Wasser gefüllte Kästen, die mit bleiernen Deckeln zugedeckt werden. Man kann diese Oefen mit Holz, Steinkohlen oder Torf heizen. Sie kommen jetzt immer mit zwei Röhrenreihen vor. Man versuchte ehedem zu Altsattel in Böhmen, deren drei Reihen einzulegen. Da aber die Kiese in der dritten obern Reihe nicht gehörig mehr entschwefelt wurden, so ließ man diese wieder weg. Hie und da findet man auch solche Oefen

mit einer Röhrenreihe von 10 bis 11 Stück. Man findet also dergleichen Galeerenöfen mit 7 Röhren unten und 6 oben als gewöhnlich. Größere enthalten 8 bis 10 Stück unten und 7 bis 9 Stück oben. Bei Steinkohlenfeuerung wird der Rost etwa 21 Zoll, bei Holzfeuerung 2 Fuß unter der niedern Röhrenreihe hin angelegt. Der Gang eines Schwefeltreibens ist folgender: Nachdem ein neuerbauter Schwefelofen 3 bis 4 Tage lang abgewärmt und dessen Röhren bis zum Rothglühen gleichmäßig erwärmt sind, erfolgt die Füllung derselben von der hintern offnen Seite mit dem Kiese. Je nachdem die Röhren groß sind, fassen sie verschiedene Mengen von Kies, mit dem sie ungefähr $\frac{2}{3}$ ihres Inhaltes gefüllt werden. Die größern 5 Fuß langen, hinten 8 Zoll weiten und 6 Zoll hohen Röhren fassen $\frac{3}{4}$ Ctr. Kies reichlich. Nach der schnellen Füllung werden sie zuerst mit einem Thondeckel geschlossen und mit Lehm verstrichen. Ueber diesen geht noch ein Schieber von Eisenblech in Nuten nieder. Der Zwischenraum zwischen beiden wird mit Sand gefüllt. Nun geht die Feuerung lebhaft fort. Einröhrige Oefen können nun alle 4 Stunden von Neuem, nachdem die Schwefelbrände hinten ausgezogen und mit Wasser gelöscht sind, beschickt werden. Bei der zweiröhrigen und bei Steinkohlenfeuerung ist der Kies der untern Röhren ebenfalls in 4 Stunden; der der obern aber in 6 Stunden entschwefelt. Alle 12 Stunden nimmt man den in dem Wasser der Vorlagen zusammengesinterten Rohschwefel heraus und füllt letztere wieder mit Wasser. Man ist mit dem Gange eines Schwefeltreibens dann wohl zufrieden, wenn die Röhren Monate lang, ohne einer Einwechselung zu bedürfen, aushalten. Anfänglich bessert man sie mit Thon aus, bis dann endlich mit Vorsicht eine oder mehrere neue, nach einiger Abkühlung des Ofens eingelegt werden. In Sachsen gebraucht man zu der Entschwefelung von 100 Ctr. Kies etwa 27 Klafter $\frac{7}{4}$elliges weiches Holz und erhält dabei höchstens 11 bis 15 Ctr. Rohschwefel. Bei der Feuerung mit Steinkohlen kann man 50 bis 55 Breslauer Scheffel auf das Entschwefeln dieses Quantums rechnen. Muß man Schliche allein oder mit dem Stuffwerk in Verbindung abschwefeln, so ist der Zeit- und Holzaufwand größer.

An einigen Orten destillirt man auch die Schwefelkiese aus großen gußeisernen Retorten.

Das Ausbringen des Schwefels in Condensatoren oder Verdichtungsräumen neben Röststätten.

Fig. 339 giebt den verticalen Durchschnitt des Ofens, welchen Dr. Gahn angegeben hat und dessen man sich zu Fahlun in Schweden bediente, um die Kiese auf Schwefel zu benutzen. Der Durchschnitt ist in der Linie h d und n o von Fig. 340 genommen, welche den Grundriß des Ofens giebt. In beiden Figuren ist der lange Canal f e bei e abgebrochen, denn wenn er in seiner ganzen Länge dargestellt wäre, so würde er noch 42 Fuß jenseits der punctirten Linie e n haben, ehe die Krümmung beginnt.

Fig. 341 giebt den verticalen Durchschnitt in der Richtung q p von Fig. 340.

Auf der fallenden Röststätte a b c werden Eisenkiesstücke r über einem Bette i i von Holzscheiten aufgeschichtet. Ein Canal d f e setzt sich aus der Röststätte r fort. Bis zu f ist er mit Steinplatten gedeckt und von hier bis zur Verdichtungskammer aus Bohlen construirt.

Zu Anfange dieses Canales ist ein Recipient g angebracht; die Kammer h ist in fünf Abtheilungen durch horizontale Scheidewände getheilt, die jedoch verstatten, daß die Dämpfe aus einer Abtheilung in die andere übergehen.

Nachdem die Eisenkiese r auf das Scheitholzbette i i gesetzt und letzteres vollständig im Brand ist, werden die Kiese mit Erzstücken bedeckt und zuletzt mit einer Erdschicht l l. An der Stelle m wird jedoch der Erzhaufen 1 Fuß breit mit Steinplatten bedeckt, die dazu dienen, das Brennen des Haufens zu reguliren. Ein Theil des Schwefels geht in die Vorlage g über und wird gelegentlich ausgeleert. Ein anderer Theil sublimirt durch den Kanal f e in die Cammer h, aus welcher man ihn herausnimmt und mit Wasser wäscht, um ihn von aller Schwefelsäure zu reinigen, mit welcher er manchmal gesättigt ist. Nach diesem Waschen wird er noch durch Destillation gereinigt. Die Erze, aus welchen der Schwefel ausgetrieben worden ist, werden als eine gemeine rothe Farbe zum Anstreichen des Holzwerkes benutzt.

Vom Läutern des Rohschwefels.

Arsenicalischer Rohschwefel muß durch eine zweite Destillation, bei welcher sich rothes Arsenik in Mehlgestalt als Sublimat absetzt, gereinigt werden. Erdige und Erzstaubtheile können durch eine bloße Schmelzung und Sedimentirung geschieden werden. Der erste Proceß erfolgt in dem Schwefellläuterofen. Zu einem solchen gehören fünf Schwefeltöpfe oder bauchige Kolben von Gußeisen, deren jeder gegen 2 Ctr. Rohschwefel fassen kann. Sie stehen schräg in einem mit einem Rost versehenen Ofen. Jeder Topf ist mit einem thönernen Helme, Sturz, bedeckt. Das Helmrohr mündet in einen cylindrischen irdenen Krug mit einem Deckel, oben und unten mit einer Oeffnung zum Abfließen des Schwefels versehen. Er heißt der Vorläufer. Aus diesem fließt der Schwefel in die glasirten irdenen Vorsetznäpfe. Auf fünf Destillirkolben können gegen 5 Ctr. Rohschwefel eingesetzt und in 20 bis 24 Stunden geläutert werden. Man hat auch Läuterofen mit 8 Kolben. Sie heißen doppelte, und es stehen dieselben sodann in zwei Reihen in dem Feuerungsraume und kommen auf jeden Kolben $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ Ctr. Rohschwefel. 8 Ctr. Rohschwefel geben 6, 5 bis 7 Ctr. geläuterten Schwefel mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Klafter Holzaufwand. In dem Helme und Vorläufer findet sich das arsenicalische Sublimat. Dieses und den arsenikreichen Rückstand aus den Kolben liefert man auf die Arsenikwerke ab. Ganz einfach ist die zweite Art der Schwefellläuterung. In einer gußeisernen Pfanne schmelzt man den Rohschwefel gelinde ein, zieht Unreinigkeiten ab und schöpft den sedimen-

tirten Schwefel in einen warmen Kupferkessel über. Aus diesem, so wie aus den Vorsetznäpfen bei dem Läuterofen mit Kolben, gießt man den Schwefel in hölzerne Formen zu Stangenschwefel aus.

Für manche Zwecke pflegt man auch den Schwefel in Schwefelblumen zu sublimiren. Ein solches Schwefelwerk hat gewöhnlich zwei Kammern über einander. In der untern befinden sich eine Reihe von Oefen mit mehreren eisernen Töpfen. Das Feuer wird von Außen her beschickt. In diesen Töpfen wird der Schwefel in Fluß erhalten und sublimirt nach und nach durch eine in der Decke angebrachte Oeffnung in die obere Kammer.

Man benutzt den Schwefel zur Fabrication der Schwefelsäure und verbrennt ihn auch in verschlossenen Kammern, um aufgehängte Stoffe zu bleichen. Die sogenannten Zündhölzchen taucht man mit der Spitze in geschmolzenen Schwefel; auch die Fabrication des Schießpulvers consumirt eine sehr große Quantität Schwefel.

Phosphor.

Um Phosphor zu erhalten, thut man 24 Pfund Beinasche in ein Kübel und setzt so viel Wasser zu, als nöthig ist, um die Masse in einen dünnen Brei zu verwandeln. Alsdann werden 24 Pfund Vitriolöl zugesetzt, wodurch der Brei noch dicker wird; man muß ihn deßhalb durch einen neuen Zusatz von Wasser verdünnen und läßt ihn nun 24 Stunden stehen.

Nach Verlauf dieser Zeit wird kochendes Wasser zugesetzt, die Masse gut umgerührt und einige Zeit der Ruhe überlassen. Die oberste Flüssigkeit wird abgehoben und durch Kannevas filtrirt. Nach einem frischen Zusatze von kochendem Wasser wird das Filtriren wiederholt, bis endlich das Wasser nicht mehr sauer ist.

Die auf diese Weise erhaltene Auflösung von saurem phosphorsauren Kalk enthält etwas schwefelsauren Kalk. Um diesen wegzuschaffen, muß man das zum Waschen der Beinasche gebrauchte Wasser in einem bleiernen oder kupfernen Kessel bis zur Syrupsconsistenz einkochen, worauf sich der schwefelsaure Kalk als Sediment absondert. Dieser concentrirten Flüssigkeit setzt man ihre drei- oder vierfache Quantität Wasser zu, erhitzt und filtrirt sie. Der schwefelsaure Kalk wird auf dem Filter so lange ausgesüßt, bis das Wasser kaum noch einigen Geschmack hat.

Das zum Aussüßen benutzte Wasser wird wiederum bis zur Syrupsconsistenz verdunstet und mit $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Holzkohlenpulvers vermischt, dann in einer Hitze, welche der Rothglühhitze beinahe gleich kommt, in einer gußeisernen Pfanne calcinirt. Die Masse wird dadurch vollständig trocken, und wenn man sie destillirt, entsteht nun keine Verpuffung. Zum Destillirgefäß nimmt man eine Retorte aus Steingut, die man zu $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{5}$ ihrer Geräumigkeit füllen kann. An den Hals derselben wird eine kupferne Röhre gekittet, welche durch einen Korkstöpsel auf den Boden eines weiten steinernen halb mit Wasser gefüllten Gefäßes hinabreicht. Dieses Gefäß ist auch mit einer

Gasröhre versehen von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 2 oder 3 Fuß Länge. Dieselbe ist ebenfalls durch den Kork durchgeführt.

Der Ofen, in welchem die Retorte steht, muß eine sehr starke Gluth geben. Die Feuerung wird stufenweise gesteigert, und nach 4 Stunden beginnt der Phosphor überzugehen, was man daran erkennt, daß das durch die Gasröhre entweichende Phosphorwasserstoffgas Feuer fängt. Die Feuerung muß nach dem Aussehen dieser Flamme regulirt werden. Die ganze Operation dauert gewöhnlich 24 oder 30 Stunden, und jedes Pfund avoirdupois phosphorsaurer Kalk giebt $1\frac{1}{4}$ Unze Phosphor. Ein Theil desselben hängt sich an die kupferne Röhre und selbst an den Hals der Retorte.

Nachdem der Phosphor gesammelt ist, wird er, in ein Stück Gemsenleder fest eingebunden, in Wasser gehalten, welches beinahe kochend ist, und stark mit Zangen gedrückt, damit er durch's Leder gehe. Nachdem das Wasser bis zu 115 ° F erkaltet ist, taucht man Glasröhren in den Phosphor und saugt ihn so lange mit dem Munde ein, bis $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ der Röhre gefüllt ist. Das untere Ende derselben wird dann mit dem Finger verschlossen und die Röhre in einen Eimer kaltes Wasser gehalten, damit der Phosphor erstarrt. Man stößt ihn alsdann aus diesen Röhren heraus und bewahrt ihn an einem dunkeln Ort unter Wasser auf. Manchmal wird der Phosphor in einer gläsernen Retorte mehrmals destillirt. Man soll jedoch nicht mehr als 3 Unzen auf Einmal destilliren, um möglichen Unglücksfällen auszuweichen.

Man wendet den Phosphor zu Feuerzeugen an und benutzt ihn auch in der Medicin.

Branntwein.

Der Branntwein läßt sich in jedem Verhältnisse mit Wasser vermischen und wenn er rein ist, verbrennt er ohne allen Rückstand.

Am häufigsten wird der Branntwein als ein erheiterndes und aufregendes Getränk genossen, aber nur zu häufig ist die Folge des Mißbrauches Trunkenheit. Man benutzt ihn auch, um darin animalische und vegetabilische Substanzen aufzubewahren; den stärksten und reinsten benutzt man zur Darstellung von Firnissen und als ein reinliches Brennmaterial in Lampen.

Der Branntwein wird in Frankreich und vielen andern Weinländern aus weißem oder blaßrothem Wein gebrannt und bildet einen Haupthandelsartikel des südlichen Europa's.

Die Weine, welche in den Ländern am mittelländischen Meere gekeltert werden, geben die größte Menge Branntwein. Je weiter gegen Norden die Trauben gewachsen sind, desto geringer wird dieses Verhältniß. Die Weine des südlichen Frankreichs geben $\frac{1}{4}$, einige selbst $\frac{1}{3}$ Branntwein. Diejenigen des nördlichen Frankreichs dagegen geben nur $\frac{1}{8}$ oder selbst $\frac{1}{10}$ Branntwein.

Die Branntweinbrenner geben weißen Weinen den Vorzug, nicht allein, weil sie mehr Branntwein liefern als die rothen Weine und dabei ein Getränk von süßerem und besserem Geschmack, sondern auch,

weil sie viel früher die Beschaffenheit erlangen, daß man sie brennen kann. Da die weißen Weine kein so beliebtes Getränk sind, als die rothen, so pflegen sie dabei auch wohlfeiler zu seyn.

Die Branntweinsblase wird zu $\frac{3}{4}$ ihrer Geräumigkeit gefüllt, der Helm aufgesetzt, mit dem Kühlrohr in Verbindung gebracht, die Verbindungspuncte mit einem Stück Pappe belegt und durch einen eisernen Ring festgehalten, welcher mit Schrauben angedrückt werden kann. Alsdann wird das Feuer angezündet und so lange reichlich genährt, bis der Spiritus überzudestilliren anfängt. Hierauf wird die Feuerung schwächer erhalten und dabei ganz gleichmäßig, so daß der Spiritus aus dem Kühlrohr in einem feinen ununterbrochenen Strahl abfließt.

Wenn ziemlich die erwartete Quantität Spiritus abdestillirt ist, wird die aus dem Schlangenrohr ausfließende Flüssigkeit von Zeit zu Zeit probirt und zwar mit dem Hydrometer, oder auf die Weise, daß man sie in einer Flasche schüttelt und die Perlen derselben beobachtet. In großen Branntweinbrennereien pflegt man auch etwas Branntwein auf den Blasenhelm zu gießen und ein Licht daran zu halten, um sich zu überzeugen, ob die Dünste desselben Feuer fangen. Einige Destillateurs haben einen Hahn an der Blase, welcher anzeigt, ob dieselbe hinlänglich gefüllt sey. Diesen Hahn öffnen sie nun zuweilen und versuchen den ausströmenden Dampf mit einem Licht zu entzünden. Sobald der ausströmende Dampf sich nicht mehr entzündet, wird angenommen, daß aller Branntwein übergegangen sey. Man fängt nun die sogenannte repasse besonders auf, die der Quantität nach den vierten Theil des eigentlichen Branntweins beträgt. Die Flüssigkeit, welche in der Blase zurückbleibt, nennt man in Frankreich vinasse. Nachdem dieselbe abgezogen ist, füllet man die Blase abermals mit Wein und betreibt die Destillation auf diese Weise, bis aller Weinvorrath erschöpft ist. In Frankreich wird nur vom Anfange des Octobers bis zum Ende des Mai's gebrannt, und dies nennt man eine Campagne.

Man verkauft den Branntwein in Frankreich von zweierlei Grad der Stärke, nämlich nach holländischer Probe und nach Oelprobe (eau de vie à preuve de Hollande et à preuve d'huile). Der erste ist ziemlich 19 ° B. und der zweite 23 ° B.

Verlangt man einen Spiritus von besonderer Stärke, so wird der Branntwein nochmals destillirt (abgezogen), und dies zwar bei gelinder Wärme, so daß aus dem Kühlrohr ein äußerst feiner Strahl übergeht. Man treibt etwa $\frac{3}{4}$ des Branntweins über und fängt das abgezogene Gut in verschiedenen Portionen auf, denn der stärkste Spiritus geht immer zuerst über. Diese Destillation nimmt $\frac{2}{3}$ Zeit mehr in Anspruch, als die Destillation derselben Quantität Branntwein. Manche bedienen sich zum Abziehen eines Wasserbades.

Die repasse wird nochmals destillirt und zu $\frac{3}{4}$ übergetrieben.

Die vinasse enthält noch immer etwas Wein. Sie wird sehr bald sauer und in manchen technischen Gewerben gebraucht. Frisch destillirter Weingeist ist wasserhell und behält seine Farbe, wenn man

ihn in irdenen oder gläsernen Gefäßen aufbewahrt. In Fässern aus Eichenholz bekommt er indessen eine sehr hohe Farbe. Für die Consumtion der Nachbarschaft verkauft man den Branntwein ziemlich schwach; bestimmt man ihn aber für entfernte Märkte, so verkauft man ihn sehr stark, gewöhnlich nach dem kaufmännischen Kunstausdruck zu $\frac{3}{6}$ (siehe die Erklärung dieses Ausdruckes in einer Anmerkung weiter unten), um an Fracht zu ersparen. Hat er den Ort seiner Consumtion erreicht, so wird er dann durch Zusatz von Wasser oder schwachem Spiritus verdünnt.

Dieses war der Zustand unserer Kenntnisse und der Praxis in den Brennereien, als man in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts neue Ideen auf die Destillation anzuwenden begann.

Fast alle Schriftsteller, die seit 50 oder 60 Jahren über das Destilliren geschrieben haben, sind nämlich von einigen andern allgemeinen Grundsätzen ausgegangen, und diesen gemäß ist das Destillirgeräth von ihnen abgeändert worden. Sie glaubten, alle Verbesserungen wären hierbei auf Mittel eingeschränkt, durch welche das Aufsteigen der Dämpfe erleichtert und die Condensirung derselben befördert und vollständiger gemacht werde. Sie gaben daher den Blasen eine größere Weite, eine geringere Höhe und eine möglichst große Oeffnung, ließen die lange Röhre weg, durch welche die Aelteren die Dämpfe aus der Blase in den Helm führten und versahen dafür den Helm, der nun unmittelbar auf die Blase zu stehen kam, mit einer Tropfrinne und von außen mit einem Kühlgefäß, das auf den Helm angebracht und immer voll kalten Wassers erhalten wurde, um eine recht schnelle Condensirung zu bewirken und neuen aufsteigenden Dämpfen möglichst schnell Platz zu machen. Weichen auch vielleicht die Destillirapparate, welche man in diesem Zeitraum angegeben hat, in ihrer Form von einander ab, so sind sie doch alle nach diesen Grundsätzen eingerichtet.

Herr Poissonier schlug im Jahr 1779 folgenden Apparat als die äußerste Vervollkommnung vor, deren die gewöhnliche Brennblase nur fähig sey. Offenbar hat er diesen Apparat aus Weigel's Essays entnommen, welche in demselben Jahr erschienen waren.

Fig. 342 giebt eine perspectivische Darstellung dieses Apparates.

a der Bauch der Brennblase von $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser und oben geschlossen, bis auf die beiden Oeffnungen b c.

b eine runde Oeffnung von 1 Fuß Durchmesser in der Mitte der Blase zum Behuf der Füllung und Reinigung. Diese Oeffnung hat einen doppelten Rand und ist geschlossen durch den Deckel b, der ebenfalls einen doppelten Rand hat. Die ersten verdichteten Tropfen bilden eine Wassersperrung.

c der Ofen, in welchem die Blase steht.

d der Hahn zum Abzapfen der Blase.

e eine viereckige Oeffnung von 6 Zoll in's Gevierte an der Hinterseite der Blase. Auf diese Oeffnung ist eine viereckige gebogene kupferne Röhre von derselben Größe gelöthet. Sie ist dabei so lang als

es der Raum verstattet. Diese Röhre ersetzt den Helm der Blase und bildet zugleich den Verdichtungsapparat.

f eine viereckige kupferne Röhre, in welche die Röhre e den größern Theil ihrer Länge eingeschlossen ist. Diese Röhre ist nach allen Richtungen hin $1\frac{1}{2}$ Zoll weiter, als die innere Röhre, welche durch besondere Böcke inwendig in der Röhre f getragen wird. Beide Röhren haben einen Fall von $\frac{1}{2}$ Zoll auf den Fuß.

g die Scheidewand zwischen dem Raum, in welchem der Ofen steht, und demjenigen des Verdichtungsapparates. Diese Scheidewand soll verhindern, daß die Wärme des Feuers der Verdichtung nicht schade, oder daß der Geruch der aus der Blase gehobenen vinasse, welcher häufig sehr unangenehm ist, nicht das destillirte Gut afficire.

h Böcke, um den Verdichtungsapparat zu tragen.

i eiserne Docken, welche an den Böcken befestigt sind, um sie fest an ihrer Stelle zu erhalten.

k eine Röhre mit Hahn, an's Ende der Röhre e gelöthet, durch welche der Spiritus in den Trichter l läuft und von da in das vorgelegte Faß m.

n eine lederne Röhre, welche das Kühlwasser aus dem Behälter o in den Raum zwischen den beiden viereckigen Röhren leitet.

p eine kleine Presse, aus zwei Stücken Holz gebildet, welche durch eine Schraube mit einander verbunden sind, durch deren Umdrehung die Entfernung der beiden Holzstücke vermehrt oder vermindert werden kann. Diese Presse wird gebraucht statt eines Hahnes, um nämlich den Zufluß des Wassers zu reguliren.

Durch die Röhre q fließt das benutzte Kühlwasser wieder ab. Diese Röhre ist an den obern Theil der äußeren viereckigen Röhre gelöthet und leitet das erwärmte Wasser an irgend einen beliebigen Ort.

Dieser Apparat soll in der Stunde 28 bis 30 Quart Branntwein liefern und würde noch mehr liefern, wenn man ihn nach einem größern Maaßstab anlegen wollte.

Schon die Alchymisten verstanden es, durch eine einzige Operation Alcohol zu erhalten. Ihre verschiedenen Processe zu diesem Behuf hatten alle das gemein, daß der Dampf durch sehr lange Röhren steigen mußte, um die wässerigen Dünste zu verdichten und zuletzt nichts als den reinsten und leichtesten Weingeist zu erhalten. Sie gingen dabei von dem Grundsatze aus, daß die geistigen Dämpfe, die aus dem Wein aufsteigen, wenn er kocht, alle eine mehr oder minder große Menge wässeriger Dämpfe enthalten, von denen man sie befreien muß, wenn man reinen Alcohol haben will. Darauf ist man wieder bei den verbesserten Destillirapparaten zurückgekommen, welche wir jetzt beschreiben wollen. Man hat nämlich vorzüglich zwei Mittel in Anwendung gebracht, und zwar 1) die Dämpfe in lange gewundene Röhren zu leiten, die eine große und in die Länge gedehnte Oberfläche haben, mit welcher die Dämpfe bei ihrem Durchgang in Berührung kommen. Die wässerigsten Dünste steigen dann nicht bis zum höchsten Theile der Röhre hinauf, sondern sinken in die Blase zurück, oder laufen in die Vorlagen, wenn man deren mehrere längs

der Röhre anbringt; 2) das Gefäß, in welches die Dämpfe hineinsteigen, mit einer Flüssigkeit zu umgeben, die immerfort in einer Wärme zwischen 65 und 70° R. erhalten wird, denn bei diesem Wärmegrad condensiren sich die wässrigen Dämpfe, indeß die geistigen im Dampfzustande bleiben, und man scheidet folglich auf diese Weise den gewöhnlichen Branntwein von dem Alcohol, der sich nur in kältern Gefäßen verdichtet.

I. Die erste dieser Anlagen ist die große Destilliranstalt von Eduard Adam, welche im Jahr 1801 zu Montpellier errichtet und patentirt wurde. Im Jahr 1805 erhielt E. Adam für Verbesserungen und Zusätze seines Apparates, und im Jahr 1807 sein Bru- Zacharias, sein Erbe und Nachfolger, für abermalige Verbesserungen ein neues Patent. Man findet diese Destilliranstalt in ihrer ursprünglichen Einrichtung beschieben von Chaptal im Nouveau Cours complet d'agriculture théorique et practique, T. V. im Artikel Destillation, auch im Auszug in den Annalen der Physik von Gilbert, Band 32). Wir liefern hier eine Abbildung und Beschreibung des Apparats in seiner verbesserten und vereinfachten Gestalt. Die Grundidee seiner ganzen Einrichtung ist von dem längst bekannten Woolf'schen Apparat entnommen und dabei eine sehr glückliche Anwendung des Processes, Flüssigkeiten durch Dämpfe zu erhitzen, auf das Destilliren des Weines gemacht, — eines Processes, der früher in England und späterhin auch in Frankreich üblich geworden war und den zuerst der Graf Rumford in Vorschlag gebracht und beschrieben hat.

In einer Ecke der Werkstätte ist der Ofen mit eingemauerter Brennblase angebracht. Der Helm hat die Gestalt eines Domes und ist fest mit der Blase verbunden. Aus der Mitte dieses Domes erhebt sich eine armstarke Röhre, welche sich gegen das erste Gefäß (Vorlage) hinbiegt und in dasselbe einmündet, welches neben der Blase auf einem soliden Gestell ruht. Aus diesem Gefäß läuft eine zweite gebogene Röhre nach der zweiten Vorlage, und diese ist auf dieselbe Weise mit einer dritten verbunden. In den meisten nach E. Adam's Grundsätzen eingerichteten Brennereien findet man nur drei solcher Vorlagen, höchst selten vier.

Diese Vorlagen haben sämmtlich eine eiförmige Gestalt und sind ihrer Längenaxe nach senkrecht aufgestellt; die Röhren, welche die Blase mit der ersten Vorlage, diese mit der zweiten u. s. f. verbinden, setzen sich bis auf den Boden jedes Eies fort und laufen in eine Art von Brause aus, wie man sie an den Gießkannen zu haben pflegt; die letzte eiförmige Vorlage, sobald deren drei vorhanden sind, und manchmal die beiden letzten, sobald deren vier angewendet werden, sind am Obertheile mit einer Kühlvorrichtung versehen, die während der Destillation mit kaltem Wasser gefüllt wird. Eine mit einer solchen Vorrichtung versehene Vorlage heißt Condensator (*), Verdichter.

---

*) Die Franzosen unterscheiden zwischen condensateur und condenseur. Letzterer Ausdruck entspricht unserm Refrigerator (eine Vorrichtung zur

Nicht alle Branntweinbrenner bedienen sich bei diesem Apparate der Kühlverrichtung über der dritten Vorlage, zumal wenn sie nur einen Branntwein zu erhalten wünschen, dessen Alcoholgehalt im Handel durch $\frac{3}{6}$ ausgedrückt zu werden pflegt; nichtsdestoweniger besitzen sie den vollständigen Apparat. Da die sämmtlichen Vorlagen eine mit der andern in Verbindung stehen, oder auch jede besonders mit dem ersten Schlangenrohre, so braucht man, um sich des Condensators zu bedienen, oder nicht, nur einen Hahn zu öffnen oder zu schließen.

In der Reihe dieser Vorlagen steht ein großes Kühlfaß, welches mit einem zinnernen Schlangenrohre versehen ist, mit Wein gefüllt und hermetisch verschlossen wird.

Dieses erste Schlangenrohr steht mit einem zweiten und längern in Verbindung. Das große Kühlfaß desselben steht unter dem erstern und ist ganz mit Wasser gefüllt.

Neben dem großern untern Kühlfaß und noch unter der Basis desselben ist ein großes Kübel, aus Mauerwerk gebildet, in die Erde eingelassen und dient als Hauptbehälter für den Wein, welcher destillirt werden soll. Derselbe wird durch eine Pumpe in das obere Kühlfaß gehoben. Alle Vorlagen, so wie auch die Blase, stehen sämmtlich mit dem obern Kühlfaß durch eine Röhre in Verbindung. Die zweite und dritte Vorlage sind oben mit Röhren versehen, welche die unmittelbare Verbindung mit dem Schlangenrohr im obern Kühlfaß herstellen. Ferner sind noch kleine Röhren vorhanden, welche vom obern Theil jeder Vorlage und selbst der Blase nach einem kleinen Schlangenrohre laufen, das mit einem kleinen Kühlfaß versehen ist, welches man Fig. 343 auf dem Ofen neben der Blase abgebildet findet.

Die Blase und die Vorlagen werden nun auf folgende Weise gefüllt: Man schließt alle untern Hähne, welche die Verbindung des großen Speisungsrohres mit den Vorlagen herstellen oder abschneiden, und öffnet dagegen die Hähne dieses Rohrs, so daß die Verbindung zwischen dem obern Kühlfaß und der Blase hergestellt wird. Alsdann tritt der Wein aus dem Kühlfaß in die Blase, während ein Arbeiter die Pumpe in Bewegung setzt, um das Kühlfaß zu speisen. Die Blase ist hinlänglich gefüllt, sobald aus dem geöffneten Hahne D an der Seite derselben der Wein auszufließen beginnt. Man schließt diesen kleinen Hahn, sobald die Blase gefüllt ist, und zugleich auch den Hahn der Speisungsröhre, welcher der Blase zunächst ist, öffnet alsdann den Hahn, welcher die Verbindung mit der ersten Vorlage herstellt, und läßt ihn so lange offen, bis der Wein aus einer in der Mitte ihrer Höhe angebrachten Röhre ausfließt. Alsdann verschließt man die kleine Röhre nebst dem Verbindungshahne, ferner auch den folgenden Hahn der Speiseröhre.

So verfährt man mit allen übrigen Vorlagen, ausgenommen mit

Verdichtung der Alcoholdämpfe), und ersterer bezeichnet dagegen die Vorrichtung, mittelst welcher man die Wasserdämpfe von den Alcoholdämpfen trennt und verdichtet.

den Condensatoren, wenn solche angewendet werden. In letztere kommt gar keine Flüssigkeit, und wenn die Kühlvorrichtung ihr Kühlwasser erhalten hat, sind alle untern Hähne geschlossen. Man öffnet hierauf die obern Hähne, damit die Dämpfe ungehindert übergehen können, und zündet nun das Feuer unter der Blase an.

Ist der Wein so stark erwärmt, daß sich Alcoholdämpfe entbinden, so sammeln sie sich im leeren Theile der Blase, dringen dann durch die erste Röhre und gelangen in den untern Theil der ersten Vorlage, wo sie durch die kleinen Löcher des brausenartigen Endes der Röhre austreten. Die Luftbläschen müssen ihren Weg durch die Flüssigkeit nehmen, um in den obern Theil der Vorlage zu gelangen; aber man muß bedenken, daß die aus der Blase aufsteigenden Dämpfe nicht bloß Alcohol enthalten, sondern daß sie auch mit vielen Wasserdünsten gemischt sind. Während sie nun durch den Wein streichen, um in den obern leeren Raum der Vorlage zu gelangen, vermischt sich der wässrige Antheil mit dem Wein, zu welchem er große Verwandtschaft hat, und die Alcoholdämpfe gehen aus der ersten Vorlage in die zweite und von hier in die dritte über, endlich in's obere Schlangenrohr, wo sie sich verdichten, um im zweiten Schlangenrohre vollends ganz abgekühlt zu werden. Das Destillat kommt ganz kalt aus der untern Mündung des zweiten Schlangenrohrs und wird in einem besondern Faß (Vorlage) aufgefangen.

Bedient man sich einiger Condensatoren, so treten die Dämpfe in den ersten; der wässrigste Theil derselben verdichtet sich hier und der spirituöse geht in den zweiten Condensator über, wo sich wiederum ein Theil Wasserdünste verdichten, bis endlich die geistigen Dämpfe sich im ersten Schlangenrohre verdichten und im zweiten ganz abgekühlt werden.

Man läßt die Dämpfe alle Condensatoren durchstreichen, oder bloß einen derselben, je nachdem man mehr oder weniger wasserfreien Alcohol zu erlangen wünscht.

Bei einigen Apparaten pflegt einer oder mehrere Condensatoren inwendig in mehrere Fächer getheilt zu seyn, damit der Dampf einen längern Raum durchstreichen muß und eine größere Quantität Phlegma abgesetzt wird.

Damit der Alcohol sich nicht bei'm Uebergang in's Fuß verflüchtige und man zugleich beobachten könne, ob das Destillat in einem ununterbrochenen und gleichförmigen Strahl fließe, verbindet man mit dem Schlangenrohr einen Vorstoß, der durch den Spund in's Faß hineingeführt und dessen oberer Theil mit einem Fenster versehen ist, so daß man den Strahl des Destillates beobachten kann. Diese Vorrichtung heißt mit einem Kunstausdrucke die Laterne.

Die Alcoholdämpfe setzen zwar, bei ihrem Uebergang aus der Blase, in der ersten Vorlage einen Theil ihrer wässrigen Dämpfe ab. Daraus darf man indessen nicht folgern, daß sie geistiger als aus der Blase in die zweite Vorlage übertreten; denn indem die siedendheißen Alcoholdämpfe in die erste Vorlage übertreten, so geben sie an den Wein einen Theil ihrer Wärme ab und bringen dadurch denselben nach eini-

ger Zeit ebenfalls in's Kochen. Bevor aber dieser Zustand eintritt, setzen die durchstreichenden Alcoholdämpfe eine Menge Wasser ab, und es erheben sich nun zwei verschiedene Producte, nämlich Branntwein, welcher aus der Blase übergegangen ist, aber einen Theil seines Wassers verloren hat, und Branntwein, welcher das Product der Flüssigkeit in der ersten Vorlage ist. Da letzterer einen größern Wasserantheil, als ersterer besitzt, so muß er erstern schwächen, und man erhält aus dieser Mischung auch wirklich manchmal einen Branntwein, der nur 16° oder 14° enthält, wenn das aus der Blase übergegangene Product 18° enthielt.

Bei'm Uebergang in die zweite Vorlage findet dieselbe Erscheinung statt; da aber der Wein der zweiten Vorlage nicht so heiß wird, als wie in der ersten, so verdichten sich die Wasserdämpfe, und die Alcoholdämpfe, welche sich erheben, haben einen geringern Wasserantheil, als diejenigen, welche aus der ersten Vorlage übergingen; deßhalb erhält man nun schon einen Branntwein von 18°. Denn bekanntlich geht der Alcohol bei geringerem Wärmegrade, als das Wasser, in's Kochen über, und die Alcoholdämpfe entbinden sich also früher, als die Wasserdämpfe. Je weiter die Vorlagen also von der Blase entfernt liegen, desto mehr Wärme haben die Dämpfe an die vorigen Vorlagen abzugeben, und desto geringer ist der Wasserantheil derjenigen Dämpfe, welche sich aus den letzten Vorlagen erheben.

Will man bloß einen Branntwein von 18° oder sogenanten holländischer Probe destilliren, so sind schon zwei Vorlagen ausreichend, und man schließt alsdann den Hahn, welcher für die Dämpfe die Verbindung der zweiten Vorlage mit der dritten herstellt, und öffnet dagegen denjenigen, welcher den Dämpfen der zweiten Vorlage den Weg in's oberste Schlangenrohr öffnet. Das Destillat fängt man so lange in einem Fasse auf, als es die gehörige Stärke, nämlich 18°, besitzt. Dann legt man ein zweites Faß vor und fängt das schwächere Destilat auf, welches nochmals auf die Blase kommen muß, und setzt die Destillation fort, bis die Blase allen Alcohol hergegeben hat.

Bedient man sich bei dieser Destillation eines Condensators, so ist der Nutzen der, daß man eine größere Quantität Branntwein von der gewünschten Stärke und weniger Rückstand erhält. Sobald nämlich die Stärke des Destillates abnimmt, öffnet man in diesem Falle den Hahn, welcher die Verbindung mit dem ersten Condensator herstellt, und versperrt die Verbindung der zweiten Vorlage mit dem ersten Schlangenrohr, öffnet dagegen diejenige des ersten Condensators mit demselben Schlangenrohre. Zugleich muß auch die Kühlvorrichtung dieses Condensators mit Wasser von 60° R. gefüllt werden. Die Destillation wird jetzt einen Augenblick aufhören, aber sogleich wieder in Gang kommen und ein Destillat von 18°, ja oft von 20° liefern. Hat man zwei Condensatoren, so wendet man dasselbe Verfahren an, sobald der erste nur einen Branntwein von 17° liefert. Auch schüttet man in die letzte Destillationsvorlage das, was sich in den Condensatoren angesammelt hat, um den Alcoholgehalt auszuziehen. Wendet man keine Condensatoren an und will man einen Branntwein

von $\frac{2}{5}$ *) durch eine einzige Operation gewinnen, so füllt man die letzte Destillationsvorlage nicht mit Wein, sondern mit Branntwein von holländischer Probe.

Um den Moment zu erfahren, wo man die Destillation einstellen muß, öffnet man den ersten kleinen Seitenhahn E, welcher die Verbindung mit dem auf dem Ofen stehenden Schlangenrohr herstellt, und schließt dagegen denjenigen, welcher die Verbindung mit den Dämpfen der ersten Vorlage gewährt. Die Dämpfe müssen sich dann nach dem kleinen Schlangenrohre begeben, werden daselbst verdichtet, so daß man sie am Hahne G in einem Glas auffangen kann. Man spritzt hierauf von diesem Destillat auf den Blasenhelm und nähert sich mit einem angezündeten Papier; entzündet sich die heiße Flüssigkeit nicht, so ist dies ein Zeichen, daß die Destillation eingestellt werden muß. Eben so verfährt man, um den Grad der Stärke aller Vorlagen zu erfahren, nur daß man das aufgefangene Destillat nicht auf dem Helm, sondern mit einem Aräometer prüft. Ergiebt sich aus diesen Prüfungen, daß die Vorlagen keinen Alcohol enthalten, so öffnet man die Hähne, durch welche sie mit der Blase in Verbindung stehen, läßt den Rückstand in die Blase laufen und zapft ihn dort mittelst des Hahnes C gänzlich ab. Enthalten sie hingegen noch Alcohol, was oft der Fall ist, so läßt man ihren Inhalt bloß in die Blase treten, füllt die Vorlagen von neuem und wohl auch die Blase, wenn es möglich ist, und beginnt die Destillation, wie vorher. Die Vorlagen werden aus dem obersten Kühlfaß gespeis't, indem der Wein desselben schon durch die vorige Destillation erwärmt worden ist, und man auf diese Weise nicht nur Brennmaterial, sondern auch Zeit erspart.

In den kleinen Brennereien, welche nur 3 Vorlagen haben, erlangt man auf diese Weise einen Branntwein von $\frac{3}{6}$, daß man eine oder zwei Vorlagen, statt des Weines mit einem Branntwein von 18° auf die gehörige Weise füllt. Will man die Vorlagen oder die Blase mit Branntwein oder Rückstand füllen, so bedient man sich einer starken zwischen der Blase und der ersten Vorlage angebrachten Röhre, welche mit der untern Speisungsröhre in Verbindung steht und sich bis über die Mitte der Vorlagen erhebt; sie hat oben eine trichterförmige Mündung, und man speis't durch sie entweder die Blase, oder irgend eine der Vorlagen, indem man die nöthigen Hähne theils öffnet, theils schließt Diese Röhre heißt bei den Franzosen das Füllhorn (corne d'abondance).

---

*) Die Franzosen haben 11 bis 12 Sorten Branntwein. Die Verschiedenheit derselben liegt in der größern oder geringern Spirituosität oder in dem größern oder geringern Wassergehalt. Sie bezeichnen sie durch einen Bruch, z. B. $\frac{5}{6}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{8}$ und $\frac{3}{9}$, in welcher Ordnung sie auch aufeinander folgen. Ein $\frac{5}{6}$ Branntwein ist z. B. ein solcher, zu welchem man $\frac{1}{6}$ seines Gewichtes Wasser zusetzen muß, um einen Branntwein von 18°, d. h. von holländischer Probe, zu erhalten (d. h. 5 Maaß dieses Branntweines sind gleich 6 Maaß von holländischer Probe); ein $\frac{4}{5}$ Branntwein verlangt $\frac{1}{4}$, ein $\frac{3}{4}$ Branntwein $\frac{1}{3}$, ein $\frac{3}{5}$ Branntwein $\frac{2}{3}$, ein $\frac{4}{7}$ Branntwein $\frac{3}{4}$ seines Gewichtes Wasserzusatz, um einen Branntwein von 18° zu liefern.

Da das mit Wein gefüllte Kühlfaß die Alcoholdämpfe sehr warm empfängt, so wird der Wein desselben dadurch nach und nach erhitzt und entbindet, gleich den Vorlagen, Alcoholdämpfe. Damit diese nicht verloren gehen, ist es mit einem domförmigen Deckel luftdicht verschlossen, so daß die Dämpfe durch die Röhre a b in die Kugel T und von da entweder in die Vorlagen oder in das Schlangenrohr übertreten können. Auf diese Weise geht kein Product der Destillation verloren.

Die Röhre, durch welche der Wein, mittelst einer Pumpe, aus dem großen Behälter in das obere Kühlfaß geführt wird, mündet sich in den untern Theil desselben ein; und da der kalte Wein viel schwerer, als der wärmere ist, so bleibt er unten und verdrängt den erwärmten Wein, sobald die Vorlagen oder die Blase gespeis't werden sollen. Diese Einrichtung gewährt auch den Vortheil, daß die Alcoholdämpfe des Kühlfasses nur in die Röhre übertreten können, welche sie in's Schlangenrohr oder in die Vorlagen leitet.

Erklärung der Fig. 343.

A, der Ofen;

B, die Blase, von welcher man oberhalb des Ofens nur den Dom gewahr wird. Mit punctirten Linien ist die Gestalt des Theiles der Blase angedeutet, welcher in das Mauerwerk des Ofens eingelassen ist.

C, eine Röhre mit Hahnstück, welche sich aus dem Boden der Blase durch die Mauer des Ofens fortsetzt und zur Ausleerung der Blase und der Vorlage dient.

D, eine kleine Röhre mit Hahn, um zu erkennen, ob die Blase bis zu $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe gefüllt ist;

E, eine Röhre mit Hahn, welche zwischen dem Helm und der langen Röhre X, X, X, X, die Verbindung herstellt. Letztere nimmt ihren Anfang aus der letzten Vorlage und läuft in das kleine Schlangenrohr des Kühlfasses F;

G, Ausgang des kleinen Schlangenrohrs, mit einem Hahne versehen;

H, H, H, Reihenfolge der eiförmigen Vorlagen, aufgestellt auf dem soliden Lager P, Q;

J, Röhre, durch welche die Blase mit der ersten Vorlage in Verbindung steht. Die Löcher der Brause haben jedes 3 Millimeter Durchmesser.

M, M, Röhren, durch welche die erste Vorlage mit der zweiten und diese wiederum mit der dritten in Verbindung steht.

K, K, Puncte, wo diese Röhren angelöthet sind.

N, Kühlvorrichtung der letzten Vorlage.

O, Hahn an der Kühlvorrichtung, um das zu heiß gewordene Wasser abzuzapfen. Die Kühlvorrichtung ist aus Kupfer und von viereckiger Gestalt.

R, Röhre, welche die zweite Vorlage mit dem obern Schlangenrohre verbindet, sobald man nur mit zwei Vorlagen destilliren will.

In diesem Falle wird der Hahn der Röhren M' verschlossen, dagegen der Hahn R geöffnet.

S, Röhre, welche die dritte Vorlage mit dem obern Schlangenrohre verbindet. Destillirt man mit 3 Vorlagen, so öffnet man die Hähne M', S, und verschließt den Hahn R.

U, luftdicht verschlossenes Kühlfaß mit dem ersten Schlangenrohr; a Dom desselben; b Röhre, welche die Alcoholdämpfe dieses Kühlfasses in die Kugel T leitet. Aus der Kugel T müßte noch eine Verbindungsröhre unmittelbar in die Blase laufen; sie ist aber hier, um die Figur nicht undeutlich zu machen, ausgelassen. So können demnach die Dämpfe des Kühlfasses entweder in die Blase, die Vorlagen, oder das Schlangenrohr übertreten.

V, großes unteres Kühlfaß mit dem zweiten Schlagenrohre, welches weit länger, als ersteres ist. Es wird durch eine Röhre, welche bis auf den Boden des Fasses dringt, mit Wasser gefüllt. Das warme Wasser fließt durch die Röhre c e ab und ist durch 3 eiserne Halter d, d, d, am Fuße befestigt; f, f, f, eine Röhre, durch welche der Wein vermittelst einer Pumpe in das Kühlfaß U gehoben wird; g, g, g, Speisungsröhren der Vorlagen und der Blase.

h, i, k, Hähne, welche die Verbindung der Vorlage mit der Speisungsröhre herstellen oder abschneiden.

l, l', m, n, Hähne, um die Verbindung der Speisungsröhre mit jeder Vorlage, wie mit der Blase herzustellen oder abzuschneiden.

o, o, o, sogenanntes Füllhorn mit dem Trichter p und angelöthet auf die Röhre g und mit dem Apparate verbunden durch zwei Halter.

Wie Chaptal in seinen Bemerkungen sagt, welche er am 9. Januar 1809 in der ersten Classe des Instituts vorgelesen hat, läßt sich diesem Apparate der Vorwurf machen, daß er nicht auf die Bedürfnisse der kleinen Fabrikanten berechnet ist, und daß er dahin wirkt, das Gewerbe mit Wein und Branntwein als Monopol in die Hand einer kleinen Anzahl reicher Speculanten zu bringen. Ein anderer Nachtheil sey, daß der Widerstand, den die Säulen der Flüssigkeit in den vier mit Weingeist gefüllten Gefäßen den Dämpfen bei ihrem Durchgang entgegensetzen, einen solchen Druck gegen die Wände der Blasen hervorbringe, daß ohne die gehörigen Maaßregeln der Vorsicht und der Sicherung eine Explosion zu fürchten sey. Endlich kühlen die Vorlagen, welche nur zur Hälfte in Wasser liegen, die Dämpfe nicht hinlänglich, und deßhalb werden ihrer mehrere erfordert, welches die Kosten der Anlage vermehrt, ohne die Güte des Apparates zu erhöhen.

Verbesserung dieses Apparates von Le Normand.

Diese Verbesserung ist auf dreifachem Weg erreicht worden. Den Vorlagen hat er:

1) die Gestalt eines Würfels gegeben, der unten und oben in eine viereckige Pyramide ausläuft. Auf diese Weise wird es möglich, die Vorlagen so nahe aneinander zu bringen, daß je zwei und zwei eine gemeinschaftliche Wand erhalten. Bei zwei Vorlagen werden also eine Wand, bei drei Vorlagen zwei Wände und bei vier Vorlagen drei Wände erspart.

Fig. 344 die Vorlagen, wie sie Le Normand aneinander gestellt hat.

A, A, A, eine Reihe von Vorlagen; aus

D, der obern Pyramide, erhebt sich das gebogene Rohr, durch welches die Dämpfe aus einer Vorlage in die andere übertreten; an E, der untern Pyramide, befindet sich die Ausleerungsröhre mit Hahn.

Fig. 345. F, G, ist eine perspective Ansicht der Würfel, um die Ersparniß der Wände abzusehen;

H, I, die gemeinschaftlichen Scheidewände.

2) Hat er die Wärme zu concentriren gesucht, indem er den ganzen Apparat, selbst den Helm der Blase mit seiner Röhre, in eine Art von Schrank aus dicken hölzernen Bohlen einschließt, der oben mit einem bequem abzunehmenden Deckel verschlossen ist. Auf diese Weise wird eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial gemacht, indem das Holz bekanntlich ein schlechter Wärmeleiter ist.

3) Hat er an die Stelle des Schlangenrohres den weiter unten zu beschreibenden Kühlapparat des Baron von Gedda angewendet.

II. Destillirapparat des Dr. Laurent Solimani, Professor der Chemie an der Ecole centrale des Departements du Gard. Die Destilliranstalt des Dr. Solimani, welche er zu Calvisson errichtet hat, enthält einen doppelten Brennapparat. Jeder besteht aus

1) einem Ofen;
2) einem Dampfkessel;
3) zwei Brennblasen;
4) einem besondern Apparat, alkogène vom Erfinder genannt, in welchem die Wasserdämpfe verdichtet werden;
5) einem Refrigerator, in welchem die Alcoholdämpfe verdichtet werden;
6) einer Pumpe.

Der Ofen ist so eingerichtet, daß die Flamme unter dem Dampfkessel mehrere Windungen machen muß und in gewissen Abständen Hindernisse antrifft, die sie in wirbelnde Bewegung versetzen und ihren Zug verstärken. Die Wirkung dieser Einrichtung ist von der Art, daß bei einem Feuerheerde von 3 Decimeter in's Gevierte, auf welchem mit Steinkohlen gefeuert wird, deren Flamme bekanntlich von Natur sehr kurz ist, letztere doch eine Länge von 11 Meters annehmen muß, um das Ende des vorgezeichneten Canales zu erreichen. Aller Rauch wird gänzlich verzehrt, und für 40 Centimes Brennmaterial ist ausreichend, um 1 Muid Wein zu destilliren. Der Feuercanal hat vorn ungefähr eine Breite von 2 Decimeter und wird gegen das Ende hin immer enger.

Der Dampfkessel. Ueber dem Feuerheerd und auf einer massiven Mauer ruht ein kupferner Dampfkessel von der Gestalt eines länglichen Vierecks, 3 Meter lang und $1\frac{1}{2}$ Meter breit. Das Wasser steht in demselben ungefähr 2 oder 3 Decimeter hoch und wird bald in Dämpfe verwandelt, welche theils durch die starken steinernen Seitenwände, theils durch das dicke Gewölbe über dem Kessel, in welches die Blase eingelassen ist, zusammengehalten werden. Im ober-

Theile des Gewölbes ist ein Sicherheitsventil angebracht, das man willkührlich belasten und dadurch den Dämpfen eine mehr oder weniger hohe Temperatur (wenn man will, über 80° R.) verleihen kann. Eine gläserne Wasserwaage, welche mit dem Innern des Kessels in Verbindung steht, gewährt die Bequemlichkeit, von außen die Höhe des Wasserstandes im Kessel zu bemerken.

Die Brennblase hängt demnach in einem Dampfbade. Der Wein, welcher destillirt werden soll, lös't sich in derselben leicht in Dämpfe auf. Die Wärme, welche aus dem Dampfkessel übertritt, wirkt gleich stark und anhaltend von allen Seiten, und auch die Gestalt und Größe der Blase begünstigt die Verdunstung. Damit das Gut in der Blase der Wärme eine größere Oberfläche darbiete, ist die Einrichtung getroffen, daß die Blase aus zwei Gefäßen bestehe, die am Boden durch eine Röhre miteinander in Verbindung stehen. Jedes dieser Gefäße hat 12 Decimeter in's Gevierte und bloß 5 Decimeter Höhe. Beide Gefäße oder Blasen vereinigen sich wieder an ihren Helmen. Der Hals der Blasen ist cylindrisch, hat drei Fuß Durchmesser und gewährt den Weindämpfen einen bequemen Canal, in welchem ihre Expansion leicht unterhalten werden kann. Die Blasenhälse treten nun so weit aus dem Gewölbe des Dampfkessels hervor, um den Helm unmittelbar über dem Mauerwerk aufzunehmen.

Die Blasen werden über dem Dampfkessel von eisernen Stäben getragen; und sonach ist weder Gefahr für die Destillirgefäße, noch für das Destillat, weil beide mit der Flamme in keine Berührung kommen.

Die Weindämpfe der beiden Blasen vereinigen sich in den Helmen und steigen von da durch eine Röhre in einen Behälter hinab, wo sie sich ansammeln und waschen. Nun könnte man sie in ein Schlagenrohr übertreten lassen und hätte dann einen ganz gewöhnlichen Brennapparat, in welchem man den Branntwein mehrmals übertreiben muß, ehe man Alcohol erhält. Aber Solimani's Absicht ging darauf hinaus, einen Alcohol durch eine einzige Operation zu erhalten; und dahin gelangte er durch folgenden äußerst sinnreichen Apparat.

Apparat, in welchem die Wasserdämpfe durch Verdichtung von den Alcoholdämpfen geschieden werden (alkogène). Er besteht aus zwei gut verzinnten Kupferplatten, die an den Rändern zusammengelöthet sind, so daß zwischen denselben ein Raum von $4\frac{1}{2}$ Millimeter (zwei Franz. Linien) entsteht, und die zugleich so im Zickzack gebogen sind, daß dadurch sich eine Neigung der Flächen zu einander von 45° ergiebt. Dieser kupferne Apparat ist in einem hölzernen Kühlfasse eingeschlossen, welches mit Wasser gefüllt wird.

Aus dem Behälter, in welchem die Dämpfe gewaschen werden, treten sie durch eine dicke Röhre von unten in den Apparat ein, wo die Wasserdämpfe bloß verdichtet werden, und der vermöge seiner Gestalt nicht nur die größte Oberfläche der Einwirkung des Kühlwassers, sondern auch den durchstreichenden Dämpfen einen sehr langen Weg darbietet. Bekanntlich verhält sich die Schwere des gewöhnlichen Al-

cohols zu derjenigen des destillirten Wassers wie 8,371 zu 10,000, und bekanntlich nimmt auch dieser Alcohol schon bei 60° R. und das Wasser erst bei 80° R. die Dunstgestalt an. Treten nun die Weindämpfe in den eben beschriebenen Apparat, so erfolgt die Analyse derselben auf die Weise, daß ihnen durch die mehr oder weniger hohe Temperatur des Kühlwassers ein Theil Wärme entzogen wird.

Besitzt also das Kühlwasser des Apparates 45° R., so wird der Alcohol, der bei diesem Wärmegrade die Dunstgestalt behält, in die Zwischenräume der geneigten Kupferplatten treten, während die Wasserdämpfe, oder diejenigen der weniger concentrirten Producte, die, um in der Dunstgestalt zu verbleiben, einer höhern Temperatur bedürfen, nothwendig verdichtet werden und in den Behälter zurückfallen, aus welchem sie eben übergetreten waren. Erhält man demnach das Kühlwasser bei einer Temperatur von 44° bis 46°, so steht es in der Willkühr des Brenners, einen Branntwein von $\frac{3}{5}$ oder $\frac{3}{6}$ u. s. w. zu erhalten.

Da sich die Wärme der, in die Zwischenräume der geneigten Kupferplatten übertretenden, Dämpfe schnell dem Kühlwasser des Apparates mittheilt, so kam viel darauf an, eine zu starke Erwärmung des letztern zu verhindern und diejenige Temperatur zu erhalten, bei welcher gerade diejenigen Dämpfe übergehen, deren endliche Verdichtung den gewünschten Branntwein ergiebt. Man mußte demnach einen sichern Regulator erfinden, welcher, ohne Beihülfe des Brenners, diesen Wärmegrad erhält. „Dieser Regulator, sagt Solimani, war bald gefunden; ich brachte nämlich in der Mitte des Kühlfasses ein bewegliches Aräometer an, welches, bei 40° Wärme im Gleichgewichte stehend, mit einer Veränderung der Temperatur sinken oder steigen konnte und zugleich mit einem Ventil in Verbindung stand, um zur Herstellung des Gleichgewichts die nöthige Quantität kaltes Wasser einströmen zu lassen."

Der Refrigerator oder Apparat zur Verdichtung der Alcoholdämpfe. Aus dem eben beschriebenen Apparate treten die Dämpfe durch eine Röhre in den eigentlichen Refrigerator, der aus 6 geneigten Flächen besteht, während der vorige Apparat deren nur 4 hat. Das kalte Wasser wird dem Kühlfasse durch eine Röhre zugeführt, die bis auf den Boden desselben hinabsteigt und eine unaufhörliche Erneuerung bewirkt, so daß der verdichtete Alcohol, dessen Temperatur immer unter derjenigen der Atmosphäre steht, sich endlich in eine Vorlage ergießt.

Die Pumpe. Die Resultate der Destillation werden mittelst eines Pumpenstiefels und einer gekrümmten Röhre in die Blase gehoben; sie gelangen mit einer Temperatur von wenigstens 60° R. in dieselbe, ohne der Expansion der Dämpfe im geringsten zu schaden, so daß die Destillation in einem unaufhörlichen Kreislauf sich bewegt und nothwendig dem Weine seinen ganzen Alcoholgehalt entzieht. Auf diese Weise giebt es niemals schwachen Branntwein, der nochmals übergetrieben werden muß (des repasses), denn die Analyse des Weines ist vollständig; und jeder Rückstand der Destillation kann nach

der Willkühr des Brenners mittelst eines Heberhahnes (Robinet à siphon) aus dem Behälter in die Pumpe übertreten.

Mit diesem Apparate destillirte Solimani in 9 Stunden 513 Myriagrammen oder 105 Ctr. Wein mit 15 Myriagrammen oder 3 Ctr. Brennmaterial und erhielt den sechsten Theil vom Gewichte des Weins an $\frac{3}{6}$ Alkohol.

Erklärung der Figuren 346, 347, 348, 349, 350.

Fig. 346. Standriß des Apparates, wie er in voller Thätigkeit ist.

Fig. 347. Durchschnitt desselben Apparates, um die innere Einrichtung des Ofens und mehrerer in demselben eingeschlossener Theile zu zeigen. Dieselben Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren dieselben Theile. An der rechten Seite beider Figuren bemerkt man, daß der Apparat als abgebrochen dargestellt ist; denn zwei solcher Apparate stehen immer neben einander, dergestalt, daß die einzelnen Theile des einen im Vergleiche zum andern die entgegengesetzte Anordnung haben. Die beiden Vorlagen s s, z. B., stehen auf diese Weise neben einander.

A A, Röhre, welche die Blasen mit Wein speis't, und zwar mittelst der Röhre C C und des Hahnes B.

D D, nebeneinander stehende Blasen, welche am Boden durch die Röhre e mit einander in Verbindung stehen. Die Blasen sind unter viereckig, aber Hals und Helm rund. Die Helme haben einen conischen Schnabel g g und vereinigen sich in die Röhre E E, welche die Dämpfe in ein verschlossenes Gefäß F leitet, wo letztere gewaschen werden. Von hier gelangen sie durch die Röhre G in den Apparat H zur Verdichtung der Wasserdämpfe und treten durch die Röhre I in den Refrigerator über, welcher im Kühlwasser von Y steht. Hier werden sie zu tropfbarer Flüssigkeit verdichtet und fließen aus der Röhre K in die Vorlage S.

L L, Röhre, welche das Kühlfaß des Apparates H mit kaltem Wasser speis't.

M heberförmiger Hahn am Gefäß F, welches luftdicht verschlossen ist. Dieser Hahn ist so eingerichtet, daß er immer hinlängliche Flüssigkeit in dieses Gefäß treten läßt, wo sich alles Phlegma sammelt. Er ergießt dieses Phlegma in die Pumpe N und der Arbeiter, welcher den Hebel O in Bewegung setzt, hebt es in die Röhre v v v.

P, kleine Thür, um in's Innere des Ofens gelangen zu können, wenn sich Ausbesserungen nöthig machen.

Q, Ofenthür zur Eintragung des Brennmaterials.

R, Thür des Ofenlochs.

h, Röhre, mittelst welcher man den Dampfkessel a a mit Wasser speis't. d, gläserne Röhre, welche mit dem Dampfkessel a a in Verbindung steht und von Außen die Höhe des Wassers im Dampfkessel beobachten läßt.

S, ein Gefäß, mit doppeltem Boden, in welches das Destillat aus der Röhre K abfließt, die Vorlage genannt.

T, Rauchfang.

X X, Röhre, welche das Kühlfaß des Refrigerators und des andern Apparates M mit kaltem Wasser speis't.

Y, aufgemauertes Kühlfaß, welches 2 Kühlapparate enthält, und zwar den einen für den Brennapparat zur linken und den andern zur rechten Seite, welcher der Raumersparniß halber nicht abgebildet worden ist.

a a, große kupferne Kessel, welche unmittelbar die Einwirkung des Feuers erfahren. Das Wasser derselben lös't sich in Dämpfe auf, welche zur Erhitzung der Blasen dienen.

b b, Einrichtung des Mauerwerks, damit die Flamme Hindernisse antrifft, um dadurch desto lebhafter zu werden.

c c c c c c c, eiserne Stäbe, auf welchen die Blasen ruhen.

f f f, starkes Gewölbe, aus behauenen Steinen aufgeführt, um die Expansien der aus dem Dampfkessel sich erhebenden Dämpfe zu verhindern.

Z Fig. 346. Sicherheitsventil, welches mehr oder weniger belastet wird, um den Grad der Wärme zu reguliren.

Fig. 348. Ein Durchschnitt des Kühlgefäßes und seines Refrigerators, welcher auf ähnliche Weise wie die Vorrichtung zur Verdichtung der Wasserdämpfe eingerichtet ist. Der einzige Unterschied besteht darin, daß letzterer aus 4, und ersterer aus 6 geneigten Flächen zusammengesetzt ist.

a, Röhre, durch welche die Dämpfe eintreten.

K, Röhre, durch welche die Flüssigkeit in die Vorlage S abfleßt.

a b c, Raum, mit kaltem Wasser gefüllt, welches beständig mittelst der Röhre X X sich erneuert.

Fig. 349. Durchschnitt der Vorrichtung zur Verdichtung der Wasserdämpfe. Die Dämpfe treten durch die Röhre b in die Vorrichtung, durchstreichen die vier geneigten Flächen und gehen durch die Röhre a in den Refrigerator über. Das Kühlfaß dieses Apparates ist mit Wasser gefüllt, welches mittelst des Regulators c immer bei demselben Grade der Wärme erhalten wird.

Fig. 350 stellt den Regulator c, nur in weit größerem Maaßstabe vor, damit der Mechanismus desselben besser in die Augen falle.

A A A A, senkrechter Durchschnitt des Kühlgefäßes, in welchem der Apparat zur Verdichtung der Wasserdämpfe steht.

B, abgesonderter Raum, welcher mit dem Wasserbehälter durch die conische Oeffnung C C und mit außen durch die Oeffnung Z in Verbindung steht.

D D D, senkrechter Canal, durch welchen das Kühlgefäß aus einem höher stehenden Behälter mit kaltem Wasser gespeis't wird. Das Wasser tritt zuerst in den Raum B.

E E, Oberfläche des Wassers im Kühlgefäß.

F, Seitenöffnung, durch welche das Wasser, wenn es einen zu hohen Stand erreicht hat, abfließt.

G H, eine Art von Aräometer, an seinem obern Ende mit einer Schaale versehen, welche mit Gewichten belastet wird und unten in einn Ring H auslaufend.

M N, ein horizontales Register, welches in dieser Richtung verschoben werden kann; das äußere Ende desselben ist mit einem Knopf N und das Innere mit einer runden durchlöcherten Scheibe M versehen. Durch dieses Loch ist die obere Spindel I K des Aräometers durchgeführt.

O P, befestigte Stütze, auf welcher das Register M N geschoben wird.

S T, senkrechter Stab, welcher unten in S befestigt ist und sich oben bei T in einen Ring endigt.

X Y, waagerechter Stab bei Y befestigt und am andern Ende X mit einem Ringe versehen.

Q R, waagerechter Stab, welcher durch die Ringe H und T geführt ist, an dem einen Ende Q mit einem Knopf und am andern R mit einem Haken versehen ist.

U V, senkrechter Stab, oben mit einem Ring, in welchen der Haken R eingreift und unten mit einem conischen Deckel V versehen, welcher ein Kegelventil bildet und die Oeffnung C C genau verschließen kann.

Das Ventil V muß wenigstens so schwer seyn, um dem Andrange des kalten Wassers in der Oeffnung C C Widerstand leisten zu können.

Die Schaale des Aräometers erhält nun soviel Belastung, daß bei dem Grade der Temperatur, welchen man beständig erhalten will, die Oeffnung C C genau durch das Ventil V verschlossen bleibt. Sobald sich nun die Temperatur etwas erhebt, wird das Aräometer tiefer sinken und bei H auf den horizontalen Stab Q R drücken, der in T seinen Unterstützungspunct hat und als Hebel der ersten Ordnung wirkt. Auf diese Weise wird das Ventil V gehoben, so daß kaltes Wasser einströmen kann. Ist nun so viel kaltes Wasser eingedrungen, daß die Normaltemperatur wieder hergestellt ist, so steigt das Ventil V, verschließt die Oeffnung C C so lange von Neuem, bis die Temperatur wieder die vorgeschriebene Gränze überschreitet.

Sobald man bemerkt, daß es einer zu großen Temperaturveränderung bedarf, um den Regulator in Thätigkeit zu setzen, hilft man diesem Uebelstand auf die Weise ab, daß man das Register M M etwas tiefer einschiebt. Dadurch kommt das Aräometer etwas mehr nach links zu stehen, und sein Ring H nähert sich dem Knopfe Q. Es wirkt also auf einen längern Hebelarm und wird empfindlicher.

Als Verbesserung dieses Apparates schlägt Le Normand vor, dem Blasenhelme größere Capacität und Converität zu geben, damit sich eines Theils die Dämpfe besser ausdehnen können und man den Verbindungsröhren andern Theils einen größeren Durchmesser geben dürfe.

Das Kühlgefäß des Apparates H soll 0,7 Meter höher, als vorher und eben so hoch auch das Gefäß gestellt werden, in welchem sich die Dämpfe waschen, ehe sie in den genannten Apparat treten. Zwischen dem oberen Theile dieses Gefäßes und der Blase soll eine Verbindungsröhre angebracht werden, damit das überfließende Phlegma sich

beständig in die Blase ergießt und dadurch die Pumpe und die Röhre V V V unentbehrlich werden. Eine sehr kleine Röhre würde bei dieser Stellung vollkommenen Ersatz leisten.

Auf diese Weise würde der ganze Brennapparat wohlfeiler herzustellen seyn; man würde Zeit und Brennmaterial ersparen, und auch die Producte würden beständig besser seyn. Auch der Vortheil würde sich daraus ergeben, daß das Kühlgefäß des Refrigerators eine größere Höhe und der Refrigerator einen Zusatz von 2 geneigten Flächen erhalten könnte.

III. Destillationsapparat Isaac Bérard's, Branntweinfabrikant zu Grand Gallargues, einer kleinen Stadt des Departements du Gard. Dieser Apparat ist so einfach, daß er dem Grafen Chaptal das non plus ultra der Vollkommenheit zu seyn schien. Ihm liegt das längst bekannte Gesetz zum Grunde, daß die verschiedenen Flüssigkeiten ihren Siedepunct bei verschiedenen Graden der Wärme erreichen, und daß gerade die flüchtigsten bei einem geringeren Wärmegrade siedend werden. Umgekehrt verdichten sich gerade die flüchtigsten, wenn mehrere von verschiedener specifischer Schwere durch die Wärme in Dämpfe verwandelt worden sind und gemeinschaftlich in eine Atmosphäre von geringerer, ja kalter Temperatur übergehen, am letzten.

Die Blase ist ganz dieselbe, deren man sich in den frühern Brennereien bediente. Auch ein doppeltes Schlangenrohr, wie es Adam angewendet hat, findet man hier; nämlich das obere in einem mit Wein gefüllten Kühlfasse und das untere in einem Wasserbade. Der Verdichtungsapparat der Wasserdämpfe ist nun diejenige Erfindung Isaac Bérard's, welche vor allem in's Auge gefaßt zu werden verdient. Er ist zusammengesetzt aus drei Cylindern, jeder von 0,15 Meter (6 Zoll) Durchmesser. Zwei derselben haben jeder 1 Meter Länge, der dritte hingegen ist bloß 0,50 Meter lang. Letzterer verbindet die beiden andern in einem rechten Winkel, so daß sie 3 Seiten eines Parallelograms von 1 Meter Länge und 0,50 Meter Breite bilden. Die beiden unverbundenen Enden sind, bis auf zwei Ausgänge, welche wir weiter unten näher kennen lernen werden, hermetisch verschlossen. Diese Ausgänge stellen nämlich die Verbindung des Verdichtungsapparates mit der Blase oder mit dem obern Schlangenrohre her.

Das Innere dieser drei verbundenen Cylinder ist durch 12 Queerwände von verzinntem Kupfer in 13 Zellen getheilt. Jede Queerwand ist an der Seite mit einem runden Loche, und nach unten zu mit einem halbkreisförmigen Loche versehen. Ersteres dient zum Durchgang der Dämpfe, welche aus einer Zelle in die andere übertreten, und letzteres verstattet dem verdichteten Phlegma den Rücktritt in die Blase. *)

Außerhalb und über diesem Verdichtungsapparate liegt eine Röhre

*) Die runden Löcher, durch welche die Alcoholdämpfe übergehen, sind in der einen Queerwand auf der rechten, in der folgenden auf der linken u. s. f. angebracht, damit die Dämpfe im Zickzack die Zellen durchlaufen müssen.

von 0 03 Meter Durchmesser, welche eine Verlängerung des Blasenhelmes ist, 0,10 Meter über dem Verdichtungsapparate sich fortsetzt und mit demselben durch vier Seitenröhren in Verbindung steht, von denen zwei dazu dienen, die Dämpfe unmittelbar in die beiden äußersten Zellen der einen Seite, und die zwei anderen in die beiden äußersten Zellen der anderen Seite des Apparates zu leiten. Da, wo diese kleinen Röhren aus der großen entspringen, sind zwei Hähne mit doppelter Durchbohrung angebracht.

Mit Hülfe dieser Hähne läßt sich entweder die Verbindung mit sämmtlichen Zellen, oder nur mit einem Theile derselben herstellen und dadurch die Stärke des Weingeistes, den man erhalten will, reguliren.

Der Verdichtungsapparat befindet sich ganz in einem Wasserbade, das in einer Wärme von 40° R. erhalten wird. Er hat eine fast horizontale Lage und in seinen drei Theilen nur so viel Neigung, daß das in den Zellen verdichtete Phlegma sogleich in die Blase abfließen kann. An die letztere Zelle des Apparates ist eine Röhre gelöthet, welche die letzten Producte der Destillation in das erste Schlangenrohr und aus diesem in das andere, oder den sogenannten Refrigerator, leitet.

Diesem höchst sinnreichen Apparate hat Bérard noch eine Verbesserung hinzugesetzt, welche eben so sehr durch ihre Einfachheit, als durch ihre vortheilhaften Wirkungen in Erstaunen setzt. Nachdem er sich überzeugt hatte, daß von den Dämpfen, wenn sie auf ein Hinderniß stoßen, der wasserhaltigere Theil sich früher verdichtet, als der geistigste, und daß dann, bei einem gehörigen Grade der Wärme, eine wirkliche Analyse dieser Dämpfe erfolgt, so unterbrach er den freien Durchgang im obern Theile des Helmes durch eine Queerwand aus verzinntem Kupfer, welche er in horizontaler Richtung an den Helm anlöthete. Diese Queerwand ist in der Mitte mit einem Loche von 0,05 Meter Durchmesser durchbohrt und auf demselben eine eben so dicke und 0,15 Meter lange Röhre befestiget. Ueber dieser Röhre sitzt ein eben so langer Cylinder von 0,07 Meter Durchmesser, so, daß ein Abstand von 0,01 Meter zwischen seinem Boden und dem Ende der Röhre besteht, welche er überdeckt. Dieser Abstand besteht auch zwischen den Wandungen beider Cylinder. Die im Helme emporsteigenden Dämpfe können ihren Weg nur durch diese Röhre nehmen, treffen den Boden des Cylinders, verdichten sich daselbst zum Theil und fallen auf die Queerwand nieder, während der geistigere Theil aus dem Helm in den Schnabel und von da in den eigentlichen Verdichtungsapparat übergeht.

Die verdichteten Dämpfe würden sich endlich so sehr auf der Queerwand aufhäufen, daß sie den oberen Theil des Helmes ausfüllen und die Gefahr einer Explosion herbeiführen könnten, wenn nicht eine Sicherheitsröhre zugleich angebracht wäre. Sie hat 0 03 Meter Durchmesser und gleiche Höhe mit der vorigen, neben welcher sie dergestalt in die Queerwand gelöthet ist, daß sie zu beiden Seiten gleich sehr hervorragt. Sie ist oben und unten offen und oberhalb der Queerwand zur Seite mit mehreren Löchern versehen. Unter der Queerwand

ist sie mit einem ähnlichen Cylinder überdeckt, wie die vorige Röhre oberhalb der Queerwand. Haben sich nun die verdichteten Dämpfe auf der Queerwand so hoch angehäuft, daß sie die Seitenlöcher der Sicherheitsröhre erreichen, so fließen sie von Neuem in die Blase hinab.

Der Vortheil, den diese Einrichtung gewährte, bewog Hrn. Bérard, mehrere solcher Verdichtungsröhren anzubringen, und er durchschnitt deßhalb den obern Theil der Blase mit einer ähnlichen Queerwand, die er mit drei Verdichtungsröhren und einer einzigen Sicherheitsröhre versah. Diese neue Einrichtung beschleunigte die Destillation, lieferte ein besseres Destillat und setzte ihren sinnreichen Erfinder in den Stand, Branntwein von allen Graden der Spirituosität mit der größten Leichtigkeit zu gewinnen.

Erklärung der Figuren 351, 352 und 353.

Fig. 351. Der Brennapparat in voller Thätigkeit.

A, Ofen, nach Rumfordschen Grundsätzen.

B, Blase.

C, Helm. Die punctirten horizontalen Linien im Helm und in der Blase bezeichnen die Queerwände, auf welchen die Verdichtungsröhren und die Sicherheitsröhre stehen, welche Fig. 352 besonders abgebildet sind und von denen weiter unten ausführlicher die Rede seyn wird.

DD, Helmschnabel, aus welchem die Dämpfe in den cylindrischen Verdichtungsapparat übergehen.

E, Seitenröhre, welche aus der großen Röhre D entspringt, um die Dämpfe in den untersten Theil X des Apparates zu leiten.

F, andere Seitenröhre, ebenfalls aus der Röhre D entspringend, welche die Dämpfe in den höher liegenden Theil V des Apparates leitet.

K, Hahn, mit dreifacher Oeffnung, um die Dämpfe nach dem Willen des Brenners entweder in die Röhre E oder F zu leiten, oder sie in der Röhre D fortstreichen zu lassen, um bei H oder bei G in den hintern Theil des Apparates zu gelangen, je nachdem nämlich der Branntwein schwächer oder stärker werden soll.

I, Hahn, mit dreifacher Oeffnung, von ähnlicher Einrichtung wie der Hahn K.

LL, Leitungsröhre der Alcoholdämpfe, welche aus dem Verdichtungsapparat in das erste Schlangenrohr des Kühlfasses O, übertreten.

M N, Verbindungsröhre des ersten Schlangenrohres mit dem zweiten.

O, Kühlfaß, mit Wein gefüllt und mit einem Dom versehen, wie bei Adam's Brennapparat. Aus diesem Dom werden die aufsteigenden Dämpfe durch eine Röhre in irgend einen Theil des übrigen Apparates geleitet. Um die Figur zu vereinfachen, ist der Dom mit seiner einfachen Röhre weggelassen worden.

P, Kühlfaß, mit Wasser gefüllt, oder eigentlicher Refrigerator.

Q, oben und unten verschlossenes Gefäß (Vorlage), in welchem das Destillat aufgefangen wird.

R, Ende des unteren Schlangenrohrs, aus welchem das Destillat in die Vorlage Q überfließt.

S, Ofenthür.

T, Thür des Aschenlochs.

U U, Röhre, welche das verdichtete Phlegma aus dem Verdichtungsapparate beständig in die Blase zurückführt.

V, höchster Theil des Verdichtungsapparates.

X, anderer Theil, welcher sich gegen die Blase hinneigt, um den beständigen Abfluß des Phlegma's zu befördern. Der Verbindungscylinder ist in dieser Lage nicht zu erkennen.

Y, Röhre, welche mittelst eines Hahnes die Verbindung zwischen dem mit Wein gefüllten Kühlfaß O und der Blase herstellt, damit letztere, wenn es nöthig ist, mit erwärmtem Wein gespeis't werden könne. Das Gefäß O wird gleich dem andern Kühlfaß mittelst einer Pumpe, die in der Figur weggelassen ist, gefüllt.

A', Röhre mit einem Hahn, um das im Helm gesammelte Phlegma in den obern Theil der Blase zu leiten.

B', ähnliche Röhre, um das Phlegma in den untern Theil der Blase zu leiten.

C', Hahn, mit dreifacher Durchbohrung, mit Hülfe welches man erkennt, ob die Blase hinlänglich gefüllt sey.

D', Hahn, um den Kessel abzuzapfen.

Fig. 352. Durchschnittszeichnung der im Helm angebrachten Queerwand. Der Durchschnitt läuft durch die Mitte der Sicherheits- und der Verdichtungsröhre. Es ist hier ein größerer Maaßstab, als Fig. 351 angenommen, damit beide Röhren besser in's Auge fallen.

A, Röhre, welche auf die Queerwand gelöthet, oben und unten offen ist; über ihr hängt die cylindrische Büchse B B B, welche oben geschlossen ist und durch drei Stützen, in dem Abstande von 0,01 Meter von der Röhre A nach allen Seiten hin, auf der Queerwand befestigt ist.

D D, Sicherheitsröhre, in die Queerwand eingelöthet, auch oben und unten gleichweit vorragend. Am oberen Ende sind ringsum zwei Reihen Löcher E für den Abfluß des Phlegma's, wenn es diese Höhe erreicht hat, angebracht. Der untere Theil dieser Röhre ist mit einer ähnlichen Büchse F, wie die vorige Röhre, versehen.

Fig. 353. Grundriß des Verdichtungsapparates. Die Bezifferung von Fig. 351 ist auch hier dieselbe. Man sieht hier, wie die drei Cylinder mit einander verbunden und durch zwölf Queerwände in dreizehn Zellen getheilt sind. Die drei Röhren liegen nicht in derselben Ebene: F liegt höher als G, und der Theil G des zweiten Cylinders liegt höher als H; so auch H wiederum höher, als E, damit das Phlegma durch die Röhre U Abfluß in die Blase findet. Alle Theile des ganzen Apparates sind auf die Weise mit einander verbunden, daß die umgebogenen Ränder eine Zwischenlage von Pappe erhalten und mit Schrauben an einander befestigt werden. Diese Art der Verwahrung ist besser, als die einzelnen Stücke in einander zu schieben und zu verstreichen.

Der Mechanismus dieses Apparates ist folgender: Um die Blase zu füllen, öffnet man den Hahn Y und läßt auch den Hahn C geöffnet, damit man sehen könne, wenn die Blase sattsam gefüllt sey. Während der Zeit setzt ein Arbeiter die Pumpe in Bewegung, um im Kühlfaß O den Wein zu ersetzen; deßhalb müssen beide Röhren, nämlich die Zubringungs- und Ableitungsröhre, von gleichem Durchmesser seyn. Hierauf schließt man den Hahn C', was seine Verbindung mit Außen anlangt, und stellt die Verbindung zwischen der Röhre B' und der Blase her. Der Gang des Hahnes C wird regulirt durch einen Einschnitt an seinem Hals und durch einen Finger, der nur die nöthige Oeffnung verstattet. Hierauf wird das Feuer im Ofen angezündet, und will der Brenner Branntwein von sogenannter Holländischer Probe destilliren, so dreht er den Hahn K dergestalt, daß die Verbindung mit der Röhre F versperrt wird; eben so wird auch die Verbindung der Röhre D mit dem Apparat abgeschnitten, indem nämlich der undurchbohrte Theil des Hahnes I gegen den Hahn K hin gerichtet wird. Die Dämpfe stürzen nun in die erste Zelle des Verdichtungscylinders X, welcher die tiefste Lage hat, und gelangen dann durch die Röhre L in das erste Schlangenrohr u. s. w.

Will man Branntwein von größerer Spirituosität, so öffnet man die Hähne I und K dergestalt, daß die Verbindung mit dem Verdichtungsapparat entweder durch die Röhre G, oder durch die Röhre H, oder durch die Röhre F hergestellt ist. Auf diese Weise wird man, ganz nach Willkühr, $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{8}$ Branntwein erhalten. Sind die Hähne I K so gestellt, daß die Dämpfe zuerst in die Röhre F treten und folglich alle 13 Zellen des Verdichtungsapparates durchdringen müssen, so erhält man ganz wasserfreien Alcohol.

Als vortheilhafte Verbesserung wird vorgeschlagen, den Helm mit einer Tubulatur C zu versehen, die mit einer Schraube verschlossen wird, damit man, wenn der Kessel gefüllt ist, auf diesem Wege mittelst eines Trichters so viel Wein eingießen könne, daß die beiden Sicherheitsröhren bis an die Löcher E mit Flüssigkeit umgeben sind. Der Wein, welcher aus dem Hahn C, ausflösse, würde die Anzeige geben, daß der Wein auf den beiden Queerwänden hinlänglich hoch stehe. So werden auch die ersten Resultate der Destillation völlig wasserfrei seyn, weil die vollständige Analyse der Dämpfe gleich anfangs beginnt.

Wenn nun die Dämpfe sich aus der Blase erheben, schlagen sie gegen die erste Queerwand, und indem diese ihnen den Weg versperrt, drücken sie auf die Flüssigkeit in der Blase, die in Folge dieses Druckes einen höhern Grad der Wärme annehmen kann. Wenn sie nun durch die Verdichtungsröhren einen Ausweg finden, treffen sie auf weniger warme Flächen und setzen hier einen Theil ihrer Wärme ab. Diese wässerigsten Theile werden hier verdichtet und die flüchtigsten erheben sich, füllen den Raum zwischen den beiden Queerwänden aus, häufen sich hier an und erfahren eine Compression. Nachdem sie sich so stark angehäuft haben, daß sie den Widerstand besiegen können, den ihnen die Flüssigkeit auf der Oberfläche dieser Queerwand entge-

gensetzt, dringen sie durch die Verdichtungsröhre und schlagen wieder an noch kältere Flächen, wo sich ein Theil verdichtet, während der flüchtigste Theil in den Verdichtungsapparat übergeht und in jeder Zelle einen Theil seiner Wärme absetzt, bis endlich letztere unter 80° R. herabgesunken ist. Der verdichtete Theil fließt in den Kessel zurück und führt, nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft, noch immer Alcoholtheile bei sich. Der flüchtigste Theil, der nicht verdichtet worden ist, tritt endlich in die Schlangenröhre über und fließt durch die Röhre R, als um so wasserfreierer Alcohol ab, je größer die Zahl der Zellen war, welche die Dämpfe durchstreichen mußten.

So erhält also Bérard durch eine einzige Operation nicht allein allen Alcohol, den irgend ein Wein liefern kann, sondern er ist auch im Stande, indem er den Kühlfässern der Verdichtungsapparate mehr oder weniger erwärmtes Wasser giebt, Branntwein von jedem Grade der Spirituosität zu gewinnen. Dies erreicht er auch dadurch, daß er die Dämpfe einen größern oder kleinern Theil der Verdichtungscylinder durchstreichen läßt. Die ganze Operation geht übrigens schnell und gefahrlos von statten.

IV. Curaudau's Brennapparat besteht aus einer gewöhnlichen Blase, deren Helmschnabel mit dem untern Ende eines Schlangenrohrs in einem mit Wein von 65° R. gefüllten Kühlfasse in Verbindung steht. Durch das obere Ende des Schlangenrohres gelangen die dephlegmirten Alcoholdämpfe in ein zweites und endlich in ein drittes Schlangenrohr, aus welchem sie, zu tropfbarer Flüssigkeit verdichtet, ablaufen. Das Phlegma, welches sich im ersten Schlangenrohre verdichtet, fließt tropfenweise durch eine Röhre in die Blase zurück. Durch eine mit Hahnstück versehene Röhre tritt der erwärmte Wein des ersten Kühlfasses in die Blase über. Da das erste Kühlfaß mit einem Helme versehen ist, so treten die Alcoholdämpfe, welche sich aus dem Wein erheben, durch den Helmschnabel in die Blase zurück, um von hier aus in das erste Schlangenrohr zu gelangen. Durch die zweite Kühltonne laufen mehrere senkrechte Röhren, welche an beiden Enden mit der atmosphärischen Luft in Verbindung stehen, um die Luft als Kühlmittel des Wassers zu benutzen.

Erklärung der Figur 254.

A, Ofen mit seiner Blase, deren Helmschnabel die Verbindung mit dem ersten Schlangenrohre herstellt.

B, Kühlfaß des ersten Schlangenrohres. Der Wein desselben muß bei einer Wärme von 65° bis 70° erhalten werden.

C, zweites Schlangenrohr. Das Kühlwasser desselben muß immer kalt erhalten werden, damit sich die Alcoholdämpfe gut verdichten.

D E F, Abkühlungsröhren, die man nach Gefallen vervielfältigen kann.

G, Helm des ersten Schlangenrohres, um die aufsteigenden Alcoholdämpfe des Kühlfasses in die Blase zurückzuleiten. Der Schnabel dieses Helmes steigt bis auf 3 Zoll vom Boden der Blase hinab.

H, Hahn am zweiten Kühlfaß, um das Wasser, sobald es nicht gebraucht wird, abzuzapfen.

I, untere Röhre des zweiten Schlangenrohres; sie leitet die erkältete Flüssigkeit in das Faß K. In diesem Fasse befindet sich noch ein drittes Schlangenrohr, so daß der Alcohol aus der Röhre L in das Gefäß M fließt.

N, Röhre, durch welche der erwärmte Wein des Kühlfasses in die Blase fließt. Man öffnet zu diesem Behuf den Hahn O. In diese Röhre mündet sich unterhalb dem Hahne die Röhre Q ein, durch welche das verdichtete Phlegma in die Blase zurückfließt.

P, Röhre, welche die dephlegmirten Alcoholdämpfe aus dem Schlangenrohr B in das Schlangenrohr C leitet.

Dieser Brennapparat liefert auch mittelst einer einzigen Feuerung Branntwein von jedem Grade der Spirituosität, je nachdem man nämlich das Kühlmittel des Condensators oder sogenannten Rectificators (den Wein) mehr oder weniger warm erhält. Die einzige Ausstellung, welche sich am Apparate machen läßt, betrifft den Condensator oder das erste Schlangenrohr. Schon Solimani hatte die Erfahrung gemacht, daß in einem solchen Schlangenrohr, als Condensator angewendet, die aufsteigende Dampfsäule sich nur an der Oberfläche verdichtet, während der innere Theil die Dampfgestalt behält und sogar noch unverdichtet aus dem Refrigerator entweicht. Dadurch entsteht aber nicht allein ein bedeutender Verlust, sondern man erhält auch einen schlechtern Branntwein.

Um diesem Uebelstand abzuhelfen, schlägt Le Normand vor, zwei Schlangenröhre dergestalt anzuwenden, daß eins im andern steckt und zwischen beiden für den Durchgang der Dämpfe ein Raum von zwei Linien entsteht. Er schlägt ferner vor, der äußern Röhre 4 Zoll und der innern 3 Zoll 8 Linien Durchmesser zu geben. Das Kühlmittel berührt nun nicht die Oberfläche der äußern Röhre, sondern durchdringt auch den Canal der innern und bewirkt eine vollständige Analyse der Mischung von Alcohol und Wasserdämpfen.

V. Ménard's (Apotheker zu Lunel, Departement de l'Hérault) Brennapparat ist sehr einfach und wohlfeil; er liefert $\frac{3}{7}$, wenn man die Blase mit Wein füllt, und $\frac{3}{8}$ Branntwein, wenn man sie mit einem gewöhnlichen Branntwein füllt. Will Ménard $\frac{3}{6}$ Branntwein erhalten, so kann er die Blase in 24 Stunden achtmal abtreiben. Das Product ist jederzeit klar und vom Anfange bis zum Ende von sehr gutem Geschmack. Im Vergleiche zu Adam's und Bérard's Apparaten hat dieser in kürzerer Zeit eine größere Menge von Alcohol ergeben.

Die Blase zeichnet sich durch nichts Besonderes aus, und die Haupterfindung besteht in dem Verdichtungsapparate der Wasserdämpfe, den Ménard auf gleiche Weise, wie Solimani, alcogène (Rectificator) nennt.

Dieser Verdichtungsapparat besteht aus einem kupfernen Cylinder von 0,41 Meter (15 Zoll) Durchmesser und von 1,63 Meter (60 Zoll) Länge. Eine solche Größe des Verdichtungsapparates ist ausreichend

für eine Blase, welche 4 bis 5 Hectoliter (50 bis 60 veltes) fassen kann. Dieser Cylinder ist inwendig durch sieben kupferne Queerwände in acht Zellen getheilt und horizontal gelegt, so daß die Queerwände einen senkrechten Stand erhalten. Diese Zellen stehen durch eine Röhre im obern Theile der Queerwand und bis zum Boden herabsteigend mit einander in Verbindung. Nicht alle acht Zellen des Cylinders sind von gleicher Geräumigkeit. Die Zellen an beiden Enden sind doppelt so groß, als die sechs zwischenliegenden, so daß also nach den angegebenen Größenbestimmungen für den ganzen Cylinder jede der beiden Endzellen 0,325 Meter (1 Fuß), und jede der sechs zwischenliegenden 0,162 Meter (6 Zoll) enthält. Es wird sich weiter unten ergeben, weßhalb die beiden Endzellen größer, als die andern gemacht sind.

Dieser Cylinder ruht in einem geräumigen hölzernen Kasten auf vier kupfernen Füßen von 3 bis 4 Zoll Höhe, damit ihn das Wasser von allen Seiten umspülen kann. Der Kasten steht auf einer soliden Unterlage von Mauerwerk. Unter dem Cylinder und in dem Raume, welcher zwischen dem Boden des Kastens und dem Cylinder besteht, sind acht Röhren eingelöthet, welche fast im rechten Winkel in einem Abstande von 0,03 Meter (1 Zoll) vom Verdichtungsapparate sich umbiegen und durch acht Löcher aus dem Kasten vorragen. Diese acht Röhren sind in den Löchern des Kastens gut verkittet, damit das Kühlwasser nicht ablaufen könne. Jede Röhre ist außerhalb des Kastens mit einem Hahne versehen und mündet sich in ein großes tiefer liegendes Rohr ein. Letzteres neigt sich etwas gegen die Blase hin, um das Phlegma nach beendigter Destillation in die Blase zurückzuführen.

Am obern Theile des Cylinders und über den beiden großen Zellen hat man eine Speisungsröhre oder Tubulatur angebracht, welche mit einem Korkstöpsel verschlossen werden kann. Die letztere Zelle des Cylinders steht durch eine Röhre mit einem Refrigerator in Verbindung, damit die Alcoholdämpfe in denselben übertreten und verdichtet werden können.

Der Blasenhelm ist, statt des Schnabels, mit einer Röhre versehen, welche über die ganze Länge des Cylinders sich ausbreitet und mittelst eines Hahnes von drei Oeffnungen die Dämpfe entweder in die erste oder in die letzte Zelle leitet.

Erklärung von Figur 355.

A, Blase.

B, Helm, welcher in die Röhre C ausläuft, die bis auf den Boden der achten Zelle läuft und in den Cylinder bei D festgelöthet ist.

E, Seitenröhre, welche aus der Röhre C entspringt und bis auf den Boden der ersten Zelle hinabsteigt. Sie ist mit dem Cylinder bei F verlöthet.

G, Tubulatur der ersten Zelle.

H, Tubulatur der letzten Zelle. Diese beiden Tubulaturen dienen dazu, Branntwein oder Geister in eine oder die andere Zelle einzufüllen, um einen rectificirten Spiritus zu erhalten, wie man weiter unten näher auseinandergesetzt finden wird.

II, die beiden Endzellen, welche doppelt so groß, als die andern sind.

KKKKKK, die sechs zwischenliegenden Zellen.

LL etc., Röhren, welche die Verbindung einer Zelle mit der andern herstellen. Jede dieser Röhren läuft vom obern Theile der Queerwand bis auf den Boden der Zelle hinab. Durch diese Röhren treten die Alcoholdämpfe aus einer Zelle in die andere über, wenn man vom ganzen Apparate Gebrauch macht.

MM etc., Röhren, welche die Verbindung am Boden jeder Zelle mit der Röhre N herstellen, durch welche das Phlegma in die Blase zurückfällt.

NNN, Röhre, durch welche das Phlegma in die Blase zurückgeleitet wird.

OOO, Röhre, welche aus dem obern Theileder letzten Zelle entspringt, um die Alcoholdämpfe in den Refrigerater zu leiten.

PPPP, Kühlfaß des beschriebenen Cylinders. Die vordere Wand ist hier weggenommen, damit man den Cylinder vor Augen bekommt.

QQ, Kühlfaß des Refrigerators.

R, Ende des Schlangenrohrs, aus welchem das Destillat in eine Vorlage läuft.

S, Hahn mit drei Oeffnungen, durch welche die Alcoholdämpfe entweder in die Röhre E oder in die Fortsetzung der Röhre C treten.

TU, Verdichtungscylinder.

VV, Füße des Cylinders. Man kann in der Figur nur die zwei vordern Füße bemerken.

X, Tubulatur der Blase.

Y, Hahn, um die Blase abzulassen.

Z, Hahn, welchen man alle Zeit offen läßt, so lange die Blase gefüllt wird damit man aus dem abfließenden Wein bemerken kann, ob sie gehörig gefüllt sey.

a. Ofen.
b. Thür zum Feuerheerd.
c. Thür zum Aschenloch.

Anwendungsart dieses Apparates.

1) Um Branntwein von sogenannter holländischer Probe zu erhalten, dreht man den Hahn S so, daß die Verbindung mit der Seitenröhre EE verschlossen wird, und die Dämpfe durch die Röhre C in die achte Zelle geleitet und daselbst zum Theil dephlegmirt werden. Durch die Röhre O treten sie alsdann in den Refrigerator über.

Die achte Zelle ist anfangs ganz leer, füllt sich aber bei'm Fortschritte der Destillation endlich so sehr mit Phlegma, daß die Oeffnung der Röhre C von der ansteigenden Flüssigkeit verschlossen wird.

Da es nun ein längst bekanntes chemisches Gesetz ist, daß bei zwei mit einander verbundenen Substanzen die Kraft der Verwandtschaft um so mehr zunimmt, je mehr man von der einen dieser Substanzen abzuscheiden beginnt; und da dieses Gesetz besonders bei der Destillation in Anwendung kommt, indem nämlich gegen das Ende

des Processes immer weniger Alcoholdämpfe entbunden und deßhalb von den Wasserdämpfen, mit welchen sie vermischt sind, um so schwerer geschieden werden können: so ist dieser Umstand von dem Erfinder dieses Apparates sehr sinnreich benutzt. Denn je mehr die Macht der Verwandtschaft zwischen beiderlei Dämpfen zunimmt, desto größern Widerstand setzt die Anhäufung des Phlegma's ihrem Austritt entgegen. Je größer folglich dieser Widerstand ist, um desto wasserfreier werden sie in den obern Theil der Zellen gelangen.

Mittelst dieser Einrichtung erlangt Ménard stets constante Producte, was weder mit Adam's noch mit Bérard's Apparat ganz gut möglich ist.

2) Um $\frac{5}{6}$ Branntwein zu erhalten, verfährt man auf dieselbe Weise, füllt aber die achte Zelle gleich zu Anfange des Processes mit 15 Liter Branntwein von 22°. Man bringt ihn ein durch die Röhre H, welche nachher mit einem Korkstöpsel gut verschlossen wird.

3) Branntwein von der sogenannten Oelprobe erhält man durch ein ganz gleiches Verfahren, nur muß man weniger warmes und zugleich mehr Kühlwasser für den Verdichtungsapparat anwenden.

4) Um $\frac{4}{5}$ Branntwein zu erhalten, nimmt man mit dem Hahn S eine Viertelsumdrehung vor, so daß die Verbindung mit der Röhre C verschlossen ist. Die Dämpfe stürzen in die erste Zelle und durchdringen alle übrigen. Zu Anfange der Operation ist in den acht Zellen keine Flüssigkeit vorhanden, aber später verdichten sich in jeder derselben Dämpfe, und es entsteht dadurch ein ähnlicher Druck, wie schon oben bemerkt worden. Das Kühlwasser des Cylinders muß wärmer und in geringerer Quantität, als für die vorige Sorte Branntwein angewendet werden.

5) Den $\frac{3}{4}$ Branntwein erhält man ganz auf dieselbe Weise, wie den vorigen, nur daß man das Kühlwasser des Cylinders etwas weniger warm und in größerer Quantität anwendet.

6) Den $\frac{2}{3}$ Branntwein erhält man durch dasselbe Verfahren, nur daß das Kühlwasser des Cylinders noch weniger warm und in noch größerer Quantität, als im vorigen Fall angewendet werden muß.

7) Um $\frac{3}{5}$ Branntwein zu gewinnen, muß das Kühlwasser des Cylinders noch weniger warm und in noch größerer Quantität, als im vorigen Fall angewendet werden.

8) Um $\frac{3}{6}$ Branntwein zu erhalten, muß man ebenfalls die Dämpfe alle Zellen des Cylinders durchstreichen lassen und darauf sehen, daß das Kühlwasser noch um mehrere Grade kälter oder in größerer Quantität angewendet werde. Um diesen Grad der Spirituosität, so wie auch $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{8}$ u. s. w. Branntwein zu erhalten, muß das Kühlgefäß des Cylinders so hoch mit Wasser gefüllt seyn, daß letzteres um 0,02 oder 0,03 Meter unter seiner Oberfläche liegt. Die Temperaturverschiedenheit des Wassers ist schon hinreichend, alle Grade der Spirituosität zu erlangen.

9) Um $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$ und $\frac{6}{11}$ Branntwein, d. h. die Grade der Spirituosität zu erhalten, welche zwischen $\frac{3}{5}$ und $\frac{3}{6}$ Branntwein mitten inne liegen, läßt man die Dämpfe alle Zellen des Apparates durch-

streichen und sieht darauf, daß das Wasser etwas weniger warm oder in größerer Quantität, als für den $\frac{3}{5}$ Branntwein, aber etwas wärmer oder in geringerer Quantität, als für den $\frac{3}{6}$ Branntwein angewendet werde.

10) Füllt man in die erste Zelle 2 veltes Branntwein von 22° und läßt man die Dämpfe alle durchstreichen, so wird man $\frac{3}{7}$ Branntwein bekommen. Man muß hierbei das Kühlwasser in derselben Quantität und eben so warm anwenden als bei'm $\frac{3}{6}$ Branntwein.

11) Den $\frac{3}{8}$ Branntwein kann man auf zweierlei Weise erhalten, indem man die Blase statt des Weines mit Branntwein füllt und die erste Zelle leer läßt; oder indem man die Blase mit Wein füllt und in die erste Zelle 15 Liter (2 velies) $\frac{3}{6}$ Branntwein bringt, dabei auch das Kühlwasser in derselben Quantität und eben so warm, als wie bei der Destillation des $\frac{3}{6}$ Branntwein anwendet.

Um dem Kühlwasser einen bestimmten Grad der Wärme zu erhalten, bedient man sich am besten des von Solimani erfundenen und bereits von uns beschriebenen Regulators.

Ein zweckmäßige Verbesserung dieses Apparates würde die Zugabe eines zweiten Schlangenrohrs seyn, dessen Kühlfaß, wie in mehreren der bereits beschriebenen Apparate, mit Wein gefüllt würde und als Vorwärmer dient.

VI. Pierre Alègre's erster Brennapparat (Fig. 356). Der Erfinder dieses Apparates war Branntweinfabrikant zu Saint-Giles Dep. du Gard, und hat Adam, Bérard und Ménard zugleich benutzt.

Mit der Blase A, von derselben Gestalt, wie bei Adam und Ménard, steht ein luftdicht verschlossenes Gefäß B in Verbindung. In dasselbe taucht auf der einen Seite, fast bis auf den Boden hinab der Helmschnabel C, welcher mit dem Deckel dieses Gefäßes verlöthet ist. Auf der andern Seite ist in denselben Deckel die Röhre D D gelöthet, welche die Verbindung mit dem Schlangenrohr im Kühlfaß N herstellt. Letzteres ist mit Wein gefüllt. Die Röhre D D hat 5 Hähne a b c d e.

Unter der Röhre D D befinden sich 5 kupferne Cylinder E F G H I, deren jeder in einem mit Wasser gefüllten Kühlfasse liegt. Jeder dieser Cylinder hat 0,15 Meter Durchmesser und 0,36 Meter Länge. Sämmtliche Cylinder liegen in derselben geraden Linie, nur ein wenig geneigt gegen die Blase hin. Unter den Cylindern befindet sich die Röhre K K K, welche aus dem untern Theile des ersten Kühlfasses N entspringt und sich in den obern Theil der Blase, wo sie fest gelöthet ist, einmündet.

Jeder dieser Cylinder ist durch zwei Queerwände in drei gleiche Zellen getheilt und steht mit der Röhre D D durch zwei Röhren in Verbindung, deren jede mit einem Hahn versehen ist f g h i k l m n o p, ferner auch mit der Röhre K K K durch drei kleine Röhren, welche aus den drei Zellen entspringen. Die drei Zellen jedes Cylinders stehen auf dieselbe Weise, wie in Ménard's Apparate, durch zwei umgebogene Röhren miteinander in Verbindung.

Nicht weit vom Ursprunge der Röhre K und dicht am Kühlfaß

N, ist der Hahn L angebracht, den man öffnet, wenn die Blase gespeis't werden soll.

Unter dem Kühlfaß N befindet sich das zweite Kühlfaß M, welches mit Wasser gefüllt ist.

Gang der Destillation in diesem Apparate. Hat man die Blase gereinigt und allen Rückstand durch die Röhre P ausfließen lassen, so öffnet man den Hahn L, worauf der Wein aus dem Kühlfaß N in die Blase fließt und sie so hoch anfüllt, bis derselbe durch den Hahn O, den man zu diesem Behuf offen läßt, auszufließen beginnt. Man schließt nun den Hahn L und fängt in einem Gefäß den Wein auf, welcher bei O ausfließt und sonst die Röhre K anfüllen würde. Sodann schließt man den Hahn O, zündet das Feuer unter der Blase an und entscheidet sich, welchen Grad der Spirituosität das Destillat erhalten soll.

Wünscht man gewöhnlichen Branntwein zu bekommen, so öffnet man die Hähne a b c d e und verschließt alle andern. Die Dämpfe treten in die Röhre D und begeben sich unmittelbar, ohne in einen der Verdichtungscylinder zu treten, in's erste Schlangenrohr.

Wünscht man dagegen einen Branntwein von größerer Spirituosität zu erhalten, so läßt man die Dämpfe in die Zellen von 1, 2, 3, 4 und 5 Cylindern treten, und das Destillat wird um so wasserfreier seyn, je mehr Cylinder es durchlaufen hat.

Soll z. B. der Dampf nur in einen Cylinder treten, z. B. in den ersten E, so öffnet man die Hähne f g des ersten Cylinders, ferner die Hähne b c d e der großen Röhre D, und alle andern Hähne bleiben verschlossen. Da nun der Hahn a verschlossen ist, so tritt der Dampf durch die Röhre f in den ersten Cylinder, durchläuft die 3 Zellen desselben, wird von der Röhre g in die Röhre D und durch diese in das Schlangenrohr geleitet.

Sollen die Dämpfe ihren Weg durch zwei Cylinder nehmen, so schließt man die beiden ersten Hähne a b der Röhre und öffnet die drei andern, ferner die Hähne f g h i. Die andern werden verschlossen.

Will man den ganzen Apparat anwenden, so muß man alle obern Hähne verschließen und alle untern öffnen. Die Kühlgefäße, in welchen die Verbindungscylinder liegen, müssen mit Wasser gefüllt werden, welches man, je nachdem es nothwendig ist, mehr oder weniger warm erhält. Hier leidet dasselbe Anwendung, was in dieser Hinsicht bei Ménard's Brennapparate bemerkt worden ist.

Während der Destillation sammelt sich in jeder Zelle Phlegma, bleibt aber nicht, wie bei Ménard's und Adam's Apparaten, in den Zellen zurück, sondern fließt beständig durch die kleinen unter den Cylindern angebrachten Röhren in die größere Röhre K K und aus dieser in die Blase zurück.

Das Gefäß B zwischen der Blase und den Verdichtungscylindern ist nicht absolut nothwendig zu dieser Destillation, sondern bloß der größern Sicherheit halber angebracht, um das aufzufangen, was viel-

leicht bei einem zu starken Feuer aus der Blase überkochen und folglich die Röhren und Hähne des Apparates verstopfen könnte. *)

VII. J. B. Carbonel's, zu Aix, Brennapparat. Dieser Apparat ist eigentlich weiter nichts, als eine Verbesserung des vorigen. Der Hauptzweck Carbonel's ging darauf hinaus, der Gefahr einer Explosion vorzubeugen, die leichtstatt finden kann, wenn man aus Versehen einen unrechten Hahn verschließt. Der vorige Apparat verlangt in dieser Hinsicht die sorgfältigste Aufmerksamkeit. Aber nicht allein hierin bestehen die Verbesserungen, sondern noch in mehreren andern Puncten, die wir weiter unten näher kennen lernen werden.

Ueber der gewöhnlichen Blase hat er noch eine zweite angebracht und sie mit ersterer fest vereinigt. Der Hals der erstern setzt sich durch die obere Blase fort und endigt sich über derselben in Gestalt eines Tannenzapfens oder einer Ananas, die mit einer Menge von Löchern durchbohrt ist, durch welche die Dämpfe dringen. Ueber dieser Ananas sitzt ein weiter Helm, fast eben so geräumig, als die Blase. Derselbe nimmt zugleich die Dämpfe der beiden Blasen auf. Die Dämpfe der obern Blase gelangen in den Helm durch eine Seitenröhre und vermischen sich hier mit den Dämpfen der untern Blase.

Der Deckel der untern Blase bildet den Boden der obern Blase, durch welche Einrichtung viel Material erspart wird. Die in der obern Blase befindliche Flüssigkeit wird theils durch den obern Theil der untern Blase, theils durch den Hals dieser Blase erwärmt. Der doppelte Helm ist mit einer Kühlvorrichtung umgeben. **)

Der Verdichtungsapparat besteht aus fünf Cylindern, ähnlich denen des vorigen Brennapparates, unterscheidet sich aber von jenen in drei wesentlichen Puncten, nämlich 1) hat Carbonel die große obere Röhre die 10 Röhren, durch welche sie mit den Verdichtungscylindern in Verbindung steht, und die 15 Hähne weggelassen, auch die Verbindung eines

---

*) Alle Gefahr einer Explosion wird dadurch beseitigt, daß man im Deckel des Gefäßes B ein Sicherheitsventil anbringt und dasselbe mit einer Feder oder einem Gewichte dergestalt belastet, daß es während der Destillation verschlossen bleibt.

**) Die Kühlvorrichtung des Helmes scheint uns an diesem Apparate ganz überflüssig zu seyn. Das Gefäß ist nämlich im Verhältnisse zum Helme sehr klein und kann nur eine geringe Quantität Wasser enthalten, welches bald erwärmt ist. Folglich kann die Kühlvorrichtung nur zu Anfang der Destillation und bis zu dem Augenblick einige Wirkung leisten, wo das Kühlwasser einerlei Temperatur mit dem Helm erlangt hat. Um dieses Wasser fortwährend zu erneuern, bedürfte es eines besondern Arbeiters. Eine solche Kühlvorrichtung ist übrigens, wie sich beweisen läßt, sogar schädlich, denn es ist bekannt, daß das Gut nicht eher zu laufen anfängt, als bis der Helm eine mit den aufsteigenden Dämpfen gleiche Temperatur erreicht hat. Jede Herabstimmung derselben, auf welche Art sie immer geschehen mag, wirkt sofort auf die Destillation nachtheilig ein. Vorsichtige Brenner pflegen deßhalb, zumal wenn sie einen hohen Helm anwenden, denselben mit einer Schicht stillstehender Luft, die bekanntlich einer der schlechtesten Wärmeleiter ist, zu umgeben, indem sie vom obersten Rande des Blasenhalses bis an's Abzugsrohr eine zweite Wand anbringen, die vom Helm $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll absteht. Anm. d. Uebers.

N, ist der Hahn L angebracht, den man öffnet, wenn die Blase gespeis't werden soll.

Unter dem Kühlfaß N befindet sich das zweite Kühlfaß M, welches mit Wasser gefüllt ist.

Gang der Destillation in diesem Apparate. Hat man die Blase gereinigt und allen Rückstand durch die Röhre P ausfließen lassen, so öffnet man den Hahn L, worauf der Wein aus dem Kühlfaß N in die Blase fließt und sie so hoch anfüllt, bis derselbe durch den Hahn O, den man zu diesem Behuf offen läßt, auszufließen beginnt. Man schließt nun den Hahn L und fängt in einem Gefäß den Wein auf, welcher bei O ausfließt und sonst die Röhre K anfüllen würde. Sodann schließt man den Hahn O, zündet das Feuer unter der Blase an und entscheidet sich, welchen Grad der Spirituosität das Destillat erhalten soll.

Wünscht man gewöhnlichen Branntwein zu bekommen, so öffnet man die Hähne a b c d e und verschließt alle andern. Die Dämpfe treten in die Röhre D und begeben sich unmittelbar, ohne in einen der Verdichtungscylinder zu treten, in's erste Schlangenrohr.

Wünscht man dagegen einen Branntwein von größerer Spirituosität zu erhalten, so läßt man die Dämpfe in die Zellen von 1, 2, 3, 4 und 5 Cylindern treten, und das Destillat wird um so wasserfreier seyn, je mehr Cylinder es durchlaufen hat.

Soll z. B. der Dampf nur in einen Cylinder treten, z. B. in den ersten E, so öffnet man die Hähne f g des ersten Cylinders, ferner die Hähne b c d e der großen Röhre D, und alle andern Hähne bleiben verschlossen. Da nun der Hahn a verschlossen ist, so tritt der Dampf durch die Röhre f in den ersten Cylinder, durchläuft die 3 Zellen desselben, wird von der Röhre g in die Röhre D und durch diese in das Schlangenrohr geleitet.

Sollen die Dämpfe ihren Weg durch zwei Cylinder nehmen, so schließt man die beiden ersten Hähne a b der Röhre und öffnet die drei andern, ferner die Hähne f g h i. Die andern werden verschlossen.

Will man den ganzen Apparat anwenden, so muß man alle obern Hähne verschließen und alle untern öffnen. Die Kühlgefäße, in welchen die Verbindungscylinder liegen, müssen mit Wasser gefüllt werden, welches man, je nachdem es nothwendig ist, mehr oder weniger warm erhält. Hier leidet dasselbe Anwendung, was in dieser Hinsicht bei Ménard's Brennapparate bemerkt worden ist.

Während der Destillation sammelt sich in jeder Zelle Phlegma, bleibt aber nicht, wie bei Ménard's und Adam's Apparaten, in den Zellen zurück, sondern fließt beständig durch die kleinen unter den Cylindern angebrachten Röhren in die größere Röhre K K und aus dieser in die Blase zurück.

Das Gefäß B zwischen der Blase und den Verdichtungscylindern ist nicht absolut nothwendig zu dieser Destillation, sondern bloß der größern Sicherheit halber angebracht, um das aufzufangen, was viel-

leicht bei einem zu starken Feuer aus der Blase überkochen und folglich die Röhren und Hähne des Apparates verstopfen könnte. *)

VII. J. B. Carbonel's, zu Aix, Brennapparat. Dieser Apparat ist eigentlich weiter nichts, als eine Verbesserung des vorigen. Der Hauptzweck Carbonel's ging darauf hinaus, der Gefahr einer Explosion vorzubeugen, die leichtstatt finden kann, wenn man aus Versehen einen unrechten Hahn verschließt. Der vorige Apparat verlangt in dieser Hinsicht die sorgfältigste Aufmerksamkeit. Aber nicht allein hierin bestehen die Verbesserungen, sondern noch in mehreren andern Puncten, die wir weiter unten näher kennen lernen werden.

Ueber der gewöhnlichen Blase hat er noch eine zweite angebracht und sie mit ersterer fest vereinigt. Der Hals der erstern setzt sich durch die obere Blase fort und endigt sich über derselben in Gestalt eines Tannenzapfens oder einer Ananas, die mit einer Menge von Löchern durchbohrt ist, durch welche die Dämpfe dringen. Ueber dieser Ananas sitzt ein weiter Helm, fast eben so geräumig, als die Blase. Derselbe nimmt zugleich die Dämpfe der beiden Blasen auf. Die Dämpfe der obern Blase gelangen in den Helm durch eine Seitenröhre und vermischen sich hier mit den Dämpfen der untern Blase.

Der Deckel der untern Blase bildet den Boden der obern Blase, durch welche Einrichtung viel Material erspart wird. Die in der obern Blase befindliche Flüssigkeit wird theils durch den obern Theil der untern Blase, theils durch den Hals dieser Blase erwärmt. Der doppelte Helm ist mit einer Kühlvorrichtung umgeben. **)

Der Verdichtungsapparat besteht aus fünf Cylindern, ähnlich denen des vorigen Brennapparates, unterscheidet sich aber von jenen in drei wesentlichen Puncten, nämlich 1) hat Carbonel die große obere Röhre die 10 Röhren, durch welche sie mit den Verdichtungscylindern in Verbindung steht, und die 15 Hähne weggelassen, auch die Verbindung eines

---

*) Alle Gefahr einer Explosion wird dadurch beseitigt, daß man im Deckel des Gefäßes B ein Sicherheitsventil anbringt und dasselbe mit einer Feder oder einem Gewichte dergestalt belastet, daß es während der Destillation verschlossen bleibt.

**) Die Kühlvorrichtung des Helmes scheint uns an diesem Apparate ganz überflüssig zu seyn. Das Gefäß ist nämlich im Verhältnisse zum Helme sehr klein und kann nur eine geringe Quantität Wasser enthalten, welches bald erwärmt ist. Folglich kann die Kühlvorrichtung nur zu Anfang der Destillation und bis zu dem Augenblick einige Wirkung leisten, wo das Kühlwasser einerlei Temperatur mit dem Helm erlangt hat. Um dieses Wasser fortwährend zu erneuern, bedürfte es eines besondern Arbeiters. Eine solche Kühlvorrichtung ist übrigens, wie sich beweisen läßt, sogar schädlich, denn es ist bekannt, daß das Gut nicht eher zu laufen anfängt, als bis der Helm eine mit den aufsteigenden Dämpfen gleiche Temperatur erreicht hat. Jede Herabstimmung derselben, auf welche Art sie immer geschehen mag, wirkt sofort auf die Destillation nachtheilig ein. Vorsichtige Brenner pflegen deßhalb, zumal wenn sie einen hohen Helm anwenden, denselben mit einer Schicht stillstehender Luft, die bekanntlich einer der schlechtesten Wärmeleiter ist, zu umgeben, indem sie vom obersten Rande des Blasenhalses bis an's Abzugsrohr eine zweite Wand anbringen, die vom Helm $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll absteht. Anm. d. Uebers.

Cylinders mit dem andern durch halbmondförmig gebogene Röhren hergestellt. Auf ähnliche Weise ist auch die Verbindung des letzten Cylinders mit dem obern Schlangenrohre bewerkstelligt. 2) Er hat die drei Zellen jedes Cylinders durch ein halbrundes Loch, wie Bérard, unten an jeder Queerwand miteinander in Verbindung gesetzt. 3) Durch diese Einrichtung fallen zwei von den drei kleinen Röhren am untern Theile des Cylinders weg, und das, was verdichtet worden ist, wird entweder in die Blase zurückgeleitet, oder, wie wir weiter unten sehen werden, auf andere Weise benutzt.

Die fünf Verdichtungscylinder liegen jeder in einem besondern mit Wasser angefüllten Kühlgefäß, das mehr oder weniger warm erhalten wird, je nachdem man mehr oder weniger wasserfreien Alcohol zu erhalten wünscht. Die hierauf bezüglichen Grundsätze sind schon in der Beschreibung von Ménard's Brennapparat entwickelt worden.

Unter der Speisungsröhre der Blase liegt eine andere, welche aus dem Blasenhelm entspringt, die Speisungsröhre durchkreuzt und mit derselben durch einen Hahn von drei Oeffnungen nach doppelter Richtung in Verbindung steht. Sie führt nach dem untern Schlangenrohre, mit dessen oberm Theile sie verlöthet ist. In der mittlern Länge dieser Röhre ist eine andere senkrechte eingesetzt, welche mit dem obern Theil eines dritten Schlangenrohrs in Verbindung steht. Die Kühlflüssigkeit der beiden untern Schlangenröhre ist Wasser und die des obern Wein. Ueber der letzterwähnten senkrechten Röhre und da, wo sie mit der horizontal laufenden zusammenstößt, befindet sich ein Hahn von drei Oeffnungen, um entweder die Verbindung mit dem vordern oder mit dem hintern Schlangenrohre herzustellen.

Erklärung der Fig. 357.

X, Ofen.

g, untere Blase, deren Gestalt im Ofen mit punctirten Linien bezeichnet ist.

K, Hals dieser Blase, welcher sich durch die ganze Höhe der Blase fortsetzt.

L, Helm der untern Blase. Er hat die Gestalt einer Ananas und ist mit vielen Löchern durchbohrt, welche eine erste Analyse der Dämpfe bewirken.

I, obere Blase, mit der untern fest vereinigt. Der Helm der erstern Blase ist mit einem zweiten Helm R gänzlich bedeckt. Aus diesem Helme leitet eine Röhre die Dämpfe bis auf den Boden der ersten Zelle des ersten Cylinders. Die Dämpfe, welche aus der obern Blase emporsteigen, treten durch eine starke Röhre F in den Helm.

Q, eine senkrechte Röhre, welche aus dem Helm entspringt und sich mit der Speisungsröhre V V vereinigt. Eine andere Röhre B B ist mit derselben Speisungsröhre in Verbindung gesetzt, so daß sie die Fortsetzung der Röhre Q zu bilden scheint. Sie mündet sich in eine andere Röhre T ein, mit welcher sie verlöthet ist. Diese Röhre T stellt die Verbindung zwischen den beiden Schlangenröhren H M zu Ende des Apparates her.

In der mittlern Länge der Röhre B B befindet sich ein Hahn S mit drei Oeffnungen, und unter demselben ein Schlangenrohr O, welches, gleich dem Schlangenrohre H, mit Wasser gekühlt wird, während das Schlangenrohr M mit Wein umgeben ist.

Die fünf Verdichtungscylinder P P P P P stehen miteinander, so wie auch mit dem Schlangenrohr M, durch fünf gebogene Röhren U U U U U in Verbindung. Durch punctirte Linien ist angegeben, wie weit sie sich in's Innere der Cylinder fortsetzen. Eben so sind die Queerwände und die Röhren, durch welche die Zellen mit einander in Verbindung stehen, durch Puncte bezeichnet.

Hat man nun durch den Hahn b die Blase entleert und gut gereinigt, indem man durch die Tubulatur c Wasser einschüttet, so dreht man den Hahn D, welcher die Verbindung zwischen der obern und untern Blase herstellt, und läßt auf diese Weise den ganzen Rückstand der obern Blase in die untere treten. Auch öffnet man den Hahn N, worauf der Wein aus dem Kühlfaß M durch die Speisungsröhre V V in die obere Blase gelangt, von da in die untere tritt, bis er durch den Hahn a ausläuft, woraus man abnimmt, daß die Blase sattsam gefüllt ist. Man schließt nun den Hahn D, worauf sich die obere Blase, so weit es nöthig ist, füllt. Wie hoch der Wein in derselben steht, erkennt man aus dem Stande des Weines in der Glasröhre E, die mit dem Innern der Blase in Verbindung steht.

Nach diesen Vorrichtungen wird das Feuer angezündet, und die Dämpfe der beiden Blasen vereinigen sich im großen Helm R. Ein Theil verdichtet sich in diesem Helm und fällt in die Tropfrinne, welche unten am Helm angebracht ist. Die verdichtete Flüssigkeit fließt durch die Röhre Q, entweder in die obere Blase, oder in die Röhre B B, jenachdem man dem Hahn A diese oder jene Drehung giebt. Die Flüssigkeit wird nun entweder in das Schlangenrohr O, oder in das Schlangenrohr H geleitet, jenachdem man den Hahn S mehr oder weniger umdreht. Wünscht man zu gleicher Zeit Branntwein und Alcohol zu erhalten, so leitet man diese Dämpfe in das Schlangenrohr O, und der Branntwein fließt in die Vorlage e.

Die Dämpfe, welche sich in den Helm erhoben haben, treten durch den Schnabel desselben in die 15 Zellen der fünf Verdichtungscylinder, ohne ein Hinderniß anzutreffen, weil kein Hahn vorhanden ist. In jedem Cylinder verdichten sich nun Dämpfe zu Branntwein, oder zu um so wasserfreiern Alcohol, je entfernter die Zellen von der Blase liegen. Bei den andern Apparaten fließen diese Producte wieder in die Blase zurück, um zum zweitenmal übergetrieben zu werden; Carbonel sammelt sie aber besonders und bedient sich dazu des Schlangenrohrs O. Diese Producte gelangen demnach durch die Speisungsröhre V V, den Hahn A und die Röhre B B in das genannte Schlangenrohr, aus welchem sie kalt in die Vorlage e fließen und einen Branntwein von 18° bis 22° liefern.

Während diese Destillation an der einen Seite des Apparates vor sich geht, erfolgt die des Alcohol's auf der andern. Die feinsten geistigen Dämpfe, welche nicht in den fünf Cylindern verdichtet worden

sind, treten in das Schlangenrohrs M über, wo ihre Verdichtung beginnt, um im Schlangenrohr H vollendet zu werden. Die verdichtete Flüssigkeit fließt in die Vorlage f.

Da der Verdichtungsapparat in fünf Cylinder getheilt ist und jeder Theil in einem besondern Kühlgefäße liegt, so kann man die Temperatur des Wassers dieser Kupfergefäße verändern und ohne Zusatz von Flüssigkeit in irgend einer Zelle nach Belieben alle Arten von Spiritus erhalten. Man kann auch die obere Blase I mit Branntwein füllen, um Spiritus von größerer Geistigkeit zu erhalten. Zu diesem Behufe dient die Tubulatur d, aber auch, um das zur Reinigung nöthige Wasser einzubringen. Aus dem Gesagten ist leicht ersichtlich, daß dieser Apparat große Ersparniß an Zeit, an Brennmaterial und an Arbeit gewährt.

VIII. Pierre Alègre's zweiter Brennapparat. In einem Ofen von ganz eigenthümlicher Einrichtung ist die erste Blase eingeschlossen. Auf derselben sitzt eine ähnliche, wie bei Carbonel's Brennapparat, dessen Erfinder, wie wir gesehen haben, ebenfalls Hr. Alègre war. Die zweite Blase ist mit einer Kühlvorrichtung umgeben.

Ueber der obern Blase bemerkt man einen Helm in Gestalt einer breitgedrückten Kugel, welche von einem kurzen Halse getragen wird. In diesem Helme steigen die Dämpfe aus den Blasen empor. Gleich der obern Blase ist auch er mit einer Kühlvorrichtung umgeben.

Ueber diesem Helm erhebt sich ein kupferner Cylinder von 6 bis 7 Fuß Höhe und etwa 18 Zoll Durchmesser. In demselben befindet sich ein zweiter dünnerer Cylinder, welcher den Verdichtungsapparat der Wasserdämpfe einschließt, dessen Einrichtung bis jetzt noch ein Geheimniß ist. Der äußere Cylinder ist mit 2 gebogenen Röhren versehrn, welche ihn mit dem etwa 10 Fuß hohen Kühlfasse verbinden. Letzteres enthält ein Schlangenrohr, von derselben Höhe. Das Kühlfaß ist oben und unten mit einem Boden versehen. Zur Verdichtung der Alcoholdämpfe wendet man nur Wein oder sonst ein anderes Brenngut an, und Wasser nur in den beiden Kühlvorrichtungen, welche den Helm und die obere Blase umgeben.

Erklärung der Fig. 358.

A, untere, vom Mauerwerk des Ofens ganz eingeschlossene Blase. Punctirte Linien bezeichnen die Gestalt derselben.

B, obere Blase, deren Boden den Deckel der untern abgiebt. Sie ist mit einer Kühlvorrichtung umgeben.

C, gemeinschaftlicher Helm der beiden Blasen. Er ist von der obern Blase durch den Hals Q getrennt und mit einer Kühlvorrichtung umgeben.

D, äußerer Cylinder. Punctirte Linien bezeichnen den innern, welcher den Verdichtungsapparat der Wasserdämpfe enthält.

E E, Röhre, welche die analysirten Dämpfe in das große Schlangenrohr leitet.

F, große, während der Destillation genau verschlossene Oeffnung, welche zur Reinigung der Blasen dient.

G, Ofen.

H, großes Kühlfaß mit seinem Schlangenrohr. Es hat oben und unten einen Boden.

I I, Röhre, welche die Röhre des Kühlfasses H in den äußern Cylinder leitet.

K, Röhre, mit einem Hahne versehen, um den erwärmten Wein aus dem obern Theile des Kühlfasses in den äußern Cylinder zu leiten.

L, Röhre, mit einem Hahne versehen, welche den Wein des obern Cylinders in die obere Blase leitet.

M, Röhre, mit einem Hahne versehen, damit das warme Wasser der Kühlvorrichtung des Helmes abfließen könne, sobald man durch einen Trichter, welcher bis auf den Grund des Kühlgefäßes reicht, kaltes Wasser einfüllt.

N, ähnliche Röhre für das Kühlgefäß der obern Blase.

O, Röhre, mit einem Hahne versehen, um das Kühlfaß H ganz auszuleeren und mit seinem Weine die untere Blase zu speisen.

P, Röhre, mittelst welcher man die Blasen und den Cylinder entleert.

R, große Tubulatur, ähnlich der Tubulatur F, zur Reinigung der obern Blase bestimmt.

S, Röhre, mit einem Hahne versehen, welche den Wein aus der obern Blase in die untere leitet.

Man bemerkt am Halse Q eine mit einem Hahne versehene Röhre, welche dazu dient, das obere Kühlgefäß in das untere auszuleeren. Ueber dem Buchstaben S liegt eine andere mit Hahnstück versehene Röhre, welche dazu dient, das untere Kühlgefäß auszuleeren.

T, Gefäß mit kaltem Weine gefüllt.

U U, Röhre, mit Hahnstück versehen, um das große Kühlfaß mit kaltem Weine zu speisen. Der Wein tritt in den untern Theil des Kühlfasses.

V V, Röhre, welche mit dem Pumpenstiefel X in Verbindung steht und dazu dient, den kalten Wein aus dem Gefäße Y in das Gefäß T zu heben.

Z, Hebel der Pumpe, von einem Arbeiter in Bewegung gesetzt.

Der Mechanismus dieser Maschine ist folgender: Angenommen die Fässer H und T seyen mit Wein gefüllt, so öffnet man den Hahn P, um allen Rückstand in der untern Blase ausfließen zu lassen. Oeffnet man nun den Hahn S, so tritt der Rückstand der obern Blase in die untere, um ebenfalls durch den Hahn P auszufließen. Nachdem die Blasen geleert sind, schließt man den Hahn P und öffnet die Hähne L, K und V, worauf der Wein im Cylinder D in die obere Blase und von da in die untere tritt. Der Wein des Gefäßes T dringt in das Kühlfaß H und verdrängt den warmen Wein desselben, so daß er die beiden Blasen und den Cylinder füllt. Sobald der Wein aus einer Röhre, von höherem Niveau als die untere

Blase, ausfließt, verschließt man den Hahn S, worauf sich die obere Blase füllt, und man verschließt den Hahn L, sobald der Wein durch eine Röhre, von höherem Niveau als diese Blase, ausfließt. Hat man auch den Cylinder mit Wein gefüllt, so verschließt man den Hahn K, worauf die Destillation beginnt.

Alle 40 Minuten sind die Blasen abgetrieben, und man destillirt in 24 Stunden 37 bis 40 Hektoliter Wein, um einen Branntwein von 22° zu erhalten, oder 45 bis 50 Hektoliter, wenn man nur einen Brauntwein von 18 bis 22° zu erhalten wünscht. Ob die Blasen abgetrieben sind, oder ob dem Wein aller Alcohol entzogen sey, erkennt man daran, daß man den Hahn einer über den Blasen liegenden Röhre öffnet und zusieht, ob sich die ausströmenden Dämpfe mit einem brennenden Stück Papier entzünden lassen oder nicht.

Während man die Blasen entleert und wieder füllt, läßt man das Feuer im Ofen nicht verlöschen, denn jenes Geschäft dauert höchstens 3 Minuten. Da fortwährend in dem großen Schlangenrohre Dämpfe enthalten sind, welche sich verdichten, und weil auch der Wein, mit welchem die beiden Blasen gespeis't werden, ganz heiß ist, so wird die Destillation fast gar nicht unterbrochen.

Herr Alègre brennt in diesem Apparate nicht nur aus Wein, sondern auch aus Körnern einen äußerst wohlschmeckenden Branntwein.

Hier mag noch die Bemerkung Platz finden, daß Herr Alègre bei dem, was die Franzosen dédoublement des esprits nennen (d. h. wenn man einen $\frac{3}{6}$ Branntwein durch einen Zusatz von Wasser, dem ganzen Betrage seines Gewichts gleich, in Branntwein von holländischer Probe verwandelt), die Entdeckung gemacht hat, daß ein solcher Branntwein nicht so angenehm schmeckt, als ein natürlicher, und andern Theils nicht so viel ergiebt, nämlich $\frac{1}{100}$ der ganzen Mischung weniger, als man erwarten sollte. Um beiderlei Uebelständen abzuhelfen, ist er auf den glücklichen Gedanken gekommen, sowohl den Branntwein, als das Wasser nicht im Zustande tropfbarer Flüssigkeit, sondern in Dunstgestalt miteinander zu mischen. Er bedient sich zu diesem synthetischen Verfahren eines eigenen Apparates und versichert, daß der auf diesem Weg erhaltene Branntwein einen weit lieblichern Geschmack, als jener besitze, der unmittelbar aus dem Weine gewonnen wird; auch giebt nun 1 Liter $\frac{3}{6}$ Branntwein und 1 Liter Wasser vollkommen 2 Liter Branntwein von holländischer Probe.

IX. Elglund's (in Stockholm) Brennapparat. In der Ueberzeugung, daß die großen im südlichen Frankreich ausgeführten Apparate zur Destillation des Weines, zu der Destillation des Branntweins aus Korn ohne eine Modification durchaus untauglich sind, hat Herr Elglund sich bemüht, einen andern Destillirapparat nach dem Vorbilde jener zu Stande zu bringen, mittelst dessen sich aus jedem dazu sich eignenden Material und in'sbesondere aus gegohrnem Getraide sogleich ein starker Branntwein, ohne das Luttern nöthig zu haben, abziehen lasse. Die Vorzüge dieses Apparates gegen den gewöhnlichen Brennapparat setzt Herr Elglund in Folgendem: 1) er giebt gleich bei der ersten Destillation der Maische einen völlig reinen,

starken und wohlschmeckenden Branntwein; 2) indem man des Weinens oder Klärens nicht bedarf, erspart man viel Brennmaterial, Abkühlungswasser und Zeit, bedarf keiner Gefäße zur Aufbewahrung des Lutters und vermeidet den Verlust bei'm Umfüllen des Lutters; 3) wird die Blase weit schneller, als bei dem gewöhnlichen Verfahren abgetrieben, wodurch man ebenfalls Zeit und Brennmaterial spart, welche Vortheile, nach seiner Versicherung, sehr bedeutend seyn sollen.

Man sieht Fig. 359 diesen Elglund'schen Brennapparat im Standrisse und Fig. 360 im Grundrisse dargestellt. In Fig. 361 zeigt sich der Rectificator (A Fig. 359) von vorn gesehen, auf einem hölzernen Bock ruhend; und in Fig. 362 der im Kühlfasse (o Fig. 359) stehende Refrigerator.

Es ist aa die Mauer des Blasenkessels und der Feuerung, die nach gewöhnlicher oder nach Rumford'scher Art eingerichtet seyn kann.

b ist der obere Theil der Blase; ihren untern durch die Mauer bedeckten Theil deutet die punctirte Linie an. Sie wird mit gewöhnlicher Getraide-Maische so weit gefüllt, daß noch einiger Raum zum Emporsteigen übrig bleibt. Durch die Oeffnung c an der Brust der Blase wird die Maische eingefüllt, und nach dem Gebrauche die Blase gereinigt, wodurch man das öftere Abnehmen des Helmes vermeidet. Durch den metallnen Hahn d läßt man nach dem Abtreiben der Blase die Schlämpe ab.

e ist der Helm der Blase. Man kittet ihn mittelst Leinwand, auf die Mehlkleister gestrichen ist, auf der Blase auf, umwickelt ihn noch mit Bindfaden und nimmt ihn nie ab, als wenn das Reinigen der Blase es nöthig macht. Um die Träber herauszuschaffen, wenn sie sich im Helm ansammeln, dient das seitwärts herausgehende Rohr f, welches bei kleinen Blasen mit einem großen Korkstöpsel, bei großen mit einem Metallpropfe verschlossen wird.

Durch das Verbindungsrohr g steht der Helm mit dem Refrigerator h in Gemeinschaft, welcher zum Klären des Branntweins dient und auf dem hölzernen Gestelle x ruht. Er ist oberhalb mit dem Kühlgeräthe k umgeben und hat unterhalb 6 Röhren, deren jede mit einem metallnen Hahne versehen ist. Der in dem Rectificator sich absetzende sehr schwache Branntwein sammelt sich in diesen Röhren an, wird aus ihnen von Zeit zu Zeit abgelassen und dient, um nach dem Erkalten mit ihm die Maische anzustellen, wie man das schon lange im Kasan'schen und Astrakan'schen mit Vortheil gethan hat. Auch der obere Theil des Blasenhalses ist mit einem Abkühler l umgeben, den man nicht eher mit Wasser füllt, als bis die Maische in der Blase zu kochen anfängt, und nicht eher zu erneuern braucht, als bis die Blase abgetrieben ist und eine neue Destillation beginnt. Durch die Röhre t und v läuft das heiße Wasser und durch die Röhre s und u wird alles Wasser aus den Abkühlern k und l abgelassen. — Erst wenn aus dem letzten Rohre des Apparates Branntwein abzulaufen anfängt, ist es nöthig, das Abkühlungswasser in dem Kühlgefäße k des Rectificators zu erneuern; dann aber muß immerfort kaltes Wasser hineinge-

leitet werden, während das heiße durch die Röhre t abläuft, und je schneller dieses geschieht, desto stärker wird der Branntwein.

n ist der Refrigerator. Er steht in einem gewöhnlichen Kühlfasse o, ist mit dem Rectificator durch das Rohr m verbunden, und aus ihm führt das Rohr p den Branntwein ab. Statt desselben läßt sich auch ein Schlangenrohr brauchen, doch hat Hr. Elglund sich überzeugt, daß eine Vorrichtung, wie sie in Fig. 362 dargestellt ist, mehr wie jede andere bisher gebräuchliche leistet. Dieser Condensator ist inwendig verzinnt. Er erfordert weniger Metall, als Schlangenröhren und cylindrische Condensatoren, ist also wohlfeiler, als sie und läßt den Weingeistdämpfen einen hinreichend großen freien Raum, um sich abzukühlen und zu verdichten, welches für den Gang der Blase sehr vortheilhaft ist. Mit gleichem Vortheile kann man ihn bei großen und bei kleinen Blasen brauchen. Daß das Kühlfaß die ganze Zeit der Destillation über mit kaltem Wasser angefüllt erhalten werden muß, versteht sich.

q ist die Vorlage zum Auffammeln des Branntweins und r ein gewöhnlicher Trichter.

X. Cellier-Blumenthal und Derosne's Brennapparat. Die Grundsätze, worauf die Einrichtung dieses Apparates beruht, sind mit einigen Modificationen und Zusätzen dieselben, mit denen Adam den seinigen einrichtete. Eine große Blase, die Wein enthält, steht in Verbindung mit mehreren folgenden Gefäßen bbbb; die Verbindungsröhren endigen sich in eine sehr weite Mündung, wie eine Glocke — siehe Figur 363 — und tauchen mit dieser in eine mäßige Menge Wein, die sich auf dem Boden eines jeden Gefäßes befindet. Diese Gefäße sind übrigens so eingerichtet, daß der Wein, welcher aus den übrigen Theilen des Apparates kommt, immer in das folgende Gefäß ausläuft, wenn das vorhergehende gar zu voll wird; nämlich vom zweiten in das erste, vom ersten in die Blase u. s. w. Oben über das letzte dieser Gefäße ist ein senkrechter weiter Cylinder gesetzt, der inwendig durch eine Menge Zwischenwände zertheilt ist, welche bestimmt sind, den Wein, der durch die Röhre f herunterfließt, in Tropfform zu vertheilen und so dessen Oberfläche bedeutend zu vermehren. Diese Scheidewände können verschiedene Gestalt haben; hier sind sie als Schaalen eingerichtet, welche einen geringern Umfang haben, als der innere Cylinder, und welche wechselsweise ihre hohle und ihre erhabene Seite gegen den herabfallenden Wein kehren; die erhabene Oberfläche ist mit Metalldrähten versehen, welche von der Mitte ausgehen. Der Cylinder führt den Namen Sturzfaß. Wenn die Dämpfe aus demselben herausgehen, so sind sie noch nicht hinreichend ihres Wassers beraubt: sie werden daher durch die Röhren gg hinabgeleitet in ein Gefäß C, welches der Rectificator heißt, wo sie während ihres Durchgangs durch die Zwischenräume x x u. s. w. eine Abkühlung erleiden, die sie von einer Menge Wasser befreit; sie gehen von da durch die Röhre h in den Raum k k, der zwischen den Wänden des Cylinders D und noch einem andern concentrischen Cylinder sich befindet. Nachdem sie daselbst eine noch größere Abkühlung

erlitten haben, setzen sie noch eine wässerige Flüssigkeit ab, die durch die Röhre i in den Rectificater abläuft und sich mit der dort verdichteten Flüssigkeit verbindet, um entweder durch die Röhre a hinab ni das letzte Gefäß b zu gelangen, oder um durch den Hahn β in ein Faß abgezapft zu werden, wenn man sie für geistig genug ansieht. Endlich kann man noch wasserfreien Weingeist und von verschiedener Stärke erhalten durch Hülfe der Hähne v v v, welche an dem Schlangenrohr z z z angebracht sind, in welches der Dampf kommt, nachdem er durch den Raum k k gegangen ist. Man sieht nämlich, daß durch die Oeffnung des obersten Hahnes alle die Flüssigkeit herauslaufen wird, welche in der ersten Windung verdichtet worden ist und welche natürlich weniger reich an Weingeist ist, als der übergehende Dampf. Oeffnet man den zweiten Hahn statt des ersten, so wird man eine noch größere Menge Flüssigkeit ausfließen sehen, und folglich werden die Dämpfe noch nicht vom Wasser frei geworden seyn u. s w.

Nachdem die Dämpfe auf diese Art allmälig abgekühlt sind, werden sie sich in dem Schlangenrohre des Kühlfasses E verdichten, und der Weingeist wird durch das Ende u in ein untergesetztes Gefäß laufen.

Ein großer Behälter G versieht den Apparat gehörig mit Wein; der Auslauf des Weines wird dadurch gleichförmig gemacht, daß man denselben erst in ein kleineres Behältniß F laufen läßt, in welchem sich ein schwimmender Körper befindet, welcher den Hahn an G öffnet und schließt, so wie die Oberfläche des Weines in F höher oder niedriger zu werden anfängt. Der kleinere Behälter läßt den Wein in die Röhre t strömen und die Tonne E füllen, von da geht der Wein durch s und l in das große Faß D, von wo er, nachdem er beträchtlich durch die Berührung mit den Schlangenröhren in D und E und den Wänden des Raumes k k erwärmt worden ist, durch das Sturzfaß B, in die Gefäße b b b b und endlich in die Blase läuft, nachdem er vorher allen Weingeist abgegeben hat. Wenn diese Blase gar zu voll wird, leert sie sich durch die Röhre m m in ein Faß T aus. Oft bekommt man Wasser statt des Weines in die Blase; man verschließt alsdann den Hahn an der Röhre w und läßt den von der Destillation übrig gebliebenen Wein in das Faß T auslaufen.

Die Röhre p p dient nur dazu, um die Höhe zu erkennen, welche die Flüssigkeit in der Blase hat, und die Röhre n n, um sie nach der Operation abzulassen. Die Röhren d d d d, welche unter den Gefäßen b b b b angebracht sind, dienen gleichfalls zum Ausleeren der letztern; c c c c sind Sicherheitsröhren.

Man sieht, daß dieser Apparat keine weitere Aufsicht, als auf die Unterhaltung des Feuers verlangt; der Gang desselben ist vollkommen zusammenhängend, und da man kein Kühlwasser anwendet, so ist der Verbrauch von Brennmaterial auf die möglichst geringe Quantität heruntergebracht. Man hat indeß neulich einige Veränderungen vorgeschlagen, wovon die vornehmste folgende ist: Man hatte nämlich oft bemerkt, daß die Flüssigkeit, welche aus der Blase lief, noch zu reich an Weingeist sey, um weggelassen zu

werden; man brachte daher noch eine Blase an, worin diese Flüssigkeit lief, wenn sie aus der ersten kam, und machte unter jener Feuer an.

Versuche, die im Großen gemacht sind, um die Resultate dieses Apparates mit denen des Adamschen zu vergleichen, welcher früher als ganz vollkommen angesehen wurde, haben gezeigt, daß dieser Apparat dreimal so große Vortheile gewährt, als jener.

Bester Weingeist oder Cogniac.

Diesen erhält man durch Destillation der bleichsten weißen Weinsorten in der gewöhnlichen Brennblase bei gelinder Wärme, so daß das wesentliche Oel nicht mit übergeht, welches in den Schaalen der Trauben enthalten ist.

Cogniac läßt sich auch darstellen, wenn man andere weiße Weine oder selbst blaßrothen Wein in Solimani's Apparate destilliret.

Man bewahrt ihn manchmal zum Verkauf in gläsernen Flaschen oder in Gefäßen aus Steingut auf, damit er vom Faß weder Geschmack noch Farbe annehmen und seinen eigenthümlichen würzigen Geschmack behalten möge. Bei dieser Aufbewahrungsart verliert er indessen nicht leicht den brennenden Geschmack des jungen Branntweins.

Geringerer Branntwein oder Eau de Vie de Marc.

Dieser Branntwein zeichnet sich durch den äußerst brennenden Geschmack des wesentlichen Traubenöles aus, mit welchem er geschwängert ist. Er wird gewöhnlich um $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ wohlfeiler verkauft, als der gewöhnliche Branntwein und in Frankreich nur von den niedern Volksclassen getrunken. Besonders geschätzt ist er noch bei andern nördlichern Völkern, weil er einen ähnlichen brennenden Geschmack besitzt, wie der Branntwein, der in nördlichen Ländern aus Korn, Kartoffeln und andern Substanzen gebrannt wird.

Dieser Eau de Vie de Marc wird aus den dunkelrothen Weinen Portugal's, Spanien's und anderer Länder; ferner aus den Weinhefen, die sich mit der Zeit niederschlagen; aus demjenigen, was man aus den Weinfässern auskratzt; aus der Schaale oder aus den Kernen der gewöhnlichen Trauben, die bei'm Keltern in Gestalt eines Kuchens zurückbleiben; und aus den Hefen gebrannt, die bei der Essigfabrication gewonnen werden.

Die Destillation der verschiedenen Weinsorten hat nichts Ungewöhnliches; da man aber auf den Geschmack des Destillates keine besondere Rücksicht nimmt, so wird die Blase zu schnell abgetrieben.

Die Trestenkuchen, welche man bei'm Keltern gewinnt, werden zur Destillation dadurch vorbereitet, daß man sie in Stücken bricht, in große bedeckte Kübel wirft und Wasser zusetzt. Die Mischung tritt bald in Gährung, und wenn letztere vollständig ist, destillirt man die Flüssigkeit in der gewöhnlichen Brennblase. Das Product der ersten Destillation ist von weißlicher Farbe und heißt in Frankreich blanquette. Man destilliret es nochmals und erhält einen Spiritus von

22 oder 24° B. 84 bis 85 Pfd. Tresterkuchen geben etwa 1 Pfd. Branntwein.

An manchen Orten zerbricht man diese Kuchen, trägt sie in Gruben ein und bedeckt sie mit Erde. Der Gährungsproceß wird auf die Weise beurtheilt, daß man den Arm in den Haufen einführt. Hält man den Proceß für vollendet, so nimmt man die Masse aus den Gruben, mischt sie mit Wasser und destillirt sie. Bei diesem Verfahren rechnet man 90 bis 100 Pfd. solcher Kelterkuchen auf 1 Pfd. Branntwein.

Diese Art von Maische brennt gern auf dem Boden der Blase an, wodurch der Geschmack des Destillates noch mehr verdorben wird. Man hat verschiedene Versuche gemacht, diesem Uebelstand abzuhelfen. Devanne machte den Vorschlag, durch Rührstöcke die Maische in beständiger Bewegung zu erhalten und zu verhindern, daß sich kein Bodensatz in der Blase bilde. Für diesen Behuf müßte indessen die Blase eine sehr complicirte Einrichtung bekommen. Manche destilliren ihre Weinhefen in einem Wasserbade, und Baumé pflegte sogar einen Korb in die Blase zu hängen, in welchen er die dicke Maische schüttete und auf diese Weise das Sediment im Korbe zurückhielt.

Die Essigfabricanten zu Paris lassen ihre Hefen abtropfen, thun sie alsdann in Säcke und pressen sie aus. Die ausgepreßte Flüssigkeit vermischen sie mit der früher abgetropften und destilliren die Mischung.

Herr Reboul hat eine Brennerei errichtet, in welcher Kelterkuchen verarbeitet werden. Seine Brennblasen sind große hölzerne Fässer, die mit Schlangenröhren von der gewöhnlichen Gestalt in Verbindung gesetzt sind. Um die dicke Maische zu erhitzen, läßt er Dämpfe aus einem Kessel eintreten, welcher im Mittelpuncte seiner Brennerei angebracht ist.

Curaudau destillirt Weinhefen in einer Brennblase, deren Hals ein besonderes Stück ausmacht, so weit ist, wie die Brennblase selbst und eine Länge von 3 Fuß besitzt. Inwendig sind Leisten angebracht, um mehrere Scheidewände in Abständen von 9 Zoll zu tragen. Jede dieser Scheidewände ist mit mehreren kleinen kurzen Röhren versehen, damit die Dämpfe gut durchgehen können; auch sind zu demselben Behuf eine Menge kleiner Löcher angebracht. Hat man den Hals auf die Blase gesetzt und die unterste Scheidewand eingelegt, so schüttet man etwas Weinhefen ein, worauf der flüssige Theil in die Blase hinabtropft und der dicke Theil auf der Scheidewand zurückbleibt. Nun legt man eine andere Scheidewand ein und wiederholt das vorige Verfahren, bis alle Scheidewände ungefähr 6 Zoll hoch mit der dicken Hefensubstanz bedeckt sind. Wenn die abtröpfelnde Flüssigkeit nicht ausreichend ist, den Bauch der Blase zu füllen, so wird Wasser nachgegossen. Wenn nun die Destillation beginnt, erhitzt der Dampf die verschiedenen Schichten und bewirkt, daß sie ihren Spiritus ausgeben.

Da die meisten dieser Maischen eine Säure enthalten, welche sich mit dem wesentlichen Oele der Traube verbindet und den Geschmack

des Spiritus verschlechtert, so muß man diese Säure durch Zusatz von Kalk abscheiden. Noch besser thut man, ungelöschten Kalk anzuwenden, welcher auch einen Theil des Oeles absorbirt.

Der dicke Rückstand bei diesen Destillationen oder der rückständige Kuchen bei'm Auspressen der Hefen werden getrocknet und ihres Alkali halber verbrannt. Im Handel führt dieses Alkali den Namen cendres gravellées, und die französischen Färber ziehen es der Pottasche oder Perlasche vor.

Der Physeter des Hrn. Field würde bei der Fabrication des Branntweins aus dergleichen dicken Maischen sehr gute Dienste leisten.

Fig. 371 giebt einen Durchschnitt dieses Physeters oder Percolators und Fig. 372 den Standriß desselben.

a, ein starkes Kübel, auf Rollen beweglich und mit eisernen Reifen gebunden.

b, eine hölzerne Leiste, an der Innenseite einige Zoll hoch über dem Boden befestigt.

c, ein Durchschlag oder Sieb, auf der Kranzleiste b. ruhend. Dieses Sieb ist hier aus Kupferdraht angefertigt.

d, eine kleine Pumpe, an der Außenseite des Kübels angebracht und mit dem untern Theile desselben in Verbindung stehend.

e, läßt in Fig. 373 bemerken, wie das Kupfersieb zuerst mit einem Seihtuch aus Boy und dieses wieder mit einer Art Seide überzogen ist, welche man Lustring (Glanzstoff) nennt. Der Rand dieser Seihtücher ist über das Sieb umgeschlagen, und der Raum zwischen ihnen und dem Faß ist mit Anschrot ausgefüllt und alles durch den Reif f befestigt, der ringsum gut anschließt und einen luftdichten Verschluß bildet, wenn er gut niedergetrieben worden ist.

g, ein Trichter mit Hahnstück, um den untern Theil des Kübels, wenn es sich nöthig macht, mit Wasser zu füllen.

h, ein anderer Hahn, der dazu dient, die Luft aus dem untern Theile auszulassen, während derselbe mit Wasser durch den Trichter g gefüllt wird. Man kann ihn auch benutzen, um Luft einströmen zu lassen, wenn es dem Zweck entspricht, für welchen die Luft erst mittelst der Pumpe ausgeleert worden ist.

Man kann Bogen Löschpapier zwischen die Seihtücher legen, oder auch die Zahl der letzteren vermehren, und hält man ein Sieb aus Kupferdraht für unzweckmäßig, so kann man ein hölzernes Geflecht substituiren.

Da man mittelst der Luftpumpe auf jeden Quadratzoll Oberfläche der Flüssigkeit einen atmosphärischen Druck von 14 Pfd herbeiführen kann, so ist dieser Apparat sehr gut geeignet, um Flüssigkeiten durch verschiedene Schichten von Filtrirsubstanzen durchzutreiben oder die letzten flüssigen Portionen aus flüssigen Substanzen auszutreiben, die sonst einen großen Theil der Flüssigkeit bei sich behalten würden, mit welcher sie geschwängert sind.

Kartoffelbranntwein.

Am besten eignen sich zum Brennen diejenigen Kartoffeln, wel-

che das meiste Satzmehl enthalten. In der Regel enthalten die Kartoffeln $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Satzmehl. Eine große Unbequemlichkeit, ihre Benutzung anlangend, lag darin, daß man sie anfänglich nur vom October bis zum Mai anwenden konnte. Jetzt hat man indessen Mittel gefunden, diesem Uebelstand abzuhelfen.

In Frankreich pflegt man die Kartoffeln, aus welchen man Branntwein brennen will, eine Stunde lang mit Dampf zu kochen und zwar immer eine ganze Tonne auf einmal. In eben so viel Zeit werden sie dann in Maische verwandelt.

In einen Bottich, welcher wenigstens 350 Gallonen zu fassen vermag, thut man 8 Ctr. dieser gekochten Kartoffeln und $\frac{1}{2}$ Ctr. Malz nebst einer hinlänglichen Quantität heißen Wassers, damit die Maische eine gleichförmige Temperatur von 95° F erhält. Hierauf rührt man sie gut um. Nach einer halben Stunde wird so viel kochendes Wasser zugesetzt, daß sich die Temperatur bis auf 131° F erhebt. Zwei oder drei Stunden nachher wird heißes und kaltes Wasser zugesetzt, so daß die Temperatur 77° F und die Maischquantität 300 Gallonen beträgt. Nun setzt man ein Quart gute Bierhefen zu, welche die nöthige Fermentation bewirken; und wenn diese ihre Perfection erlangt hat, kommt die ganze Maische auf die Blase. Bei diesem Verfahren macht sich wieder die beschriebene Vorrichtung nöthig, wenn der Branntwein durch Anbrennen des Satzmehles keinen schlechten Geschmack bekommen soll.

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man 8 Ctr. rohe Kartoffeln, die in einer Mühle in eine Breimasse verwandelt worden sind, in einen Maischbottich von 200 Gallonen Capacität, mit doppeltem Boden, bringt, nachdem der Zwischenraum der beiden Böden mit Stroh ausgefüllt worden ist. Nach einer halben Stunde wird das Wasser, welches aus der Breisubstanz auf den untern Boden gesunken ist, abgelassen, 120 Gallonen heißes Wasser nebst $\frac{1}{2}$ Ctr. Malz zugesetzt und die Maische gut umgerührt. Nach 3 oder 4 Stunden wird das klare Gut in den Arbeitsbottich abgezogen, der nur eine Capacität von 280 Gallonen zu haben braucht. Auf die Kartoffeln werden alsdann 50 Gallonen warmes Wasser geschüttet, und nachdem dasselbe abgezogen ist, noch 50 Gallonen kaltes Wasser. Auch dieses wird abgezogen und der warmen Maische zugesetzt, welche dadurch die gehörige Temperatur erhält. Man versetzt sie nun mit Hefen in Gährung und destillirt wie gewöhnlich.

Der Kartoffelbrei behält $\frac{3}{4}$ seines Gewichtes an Würze zurück, die man auspressen kann, was indessen selten geschieht, damit nämlich dieser Brei desto nahrhafter bleibe und das Vieh besser mästet, welches man damit füttert.

Ein drittes Verfahren hat Kirchhoff im Jahr 1811 erfunden. Es besteht darin, die Kartoffelstärke mit Vitriolöl in Syrup zu verwandeln.

Um 6 Ctr. Kartoffelstärke in Gährung zu versetzen, muß der Maischbottich, welcher mit Blei ausgekleidet ist und oben bis auf eine Fallthüre verschlossen werden kann, 500 Gallonen Capacität besitzen.

Er ist auch mit einer Vorrichtung zum Umrühren, die mehrere Flügel hat, und mit zwei Ablaßhähnen versehen. Der eine ist in gleicher Linie mit dem Boden, und der andere 6 Zoll höher angebracht. In diesen Bottich werden 150 Gallonen Wasser eingetragen, und dasselbe mittelst einer bleiernen Dampfröhre aus einem Dampfkessel bis auf 176° F erhitzt. Unter der Zeit werden in einem andern Bottich 6 Ctr. Kartoffelsatzmehl mit 12 Ctr. Wasser und 12 Pfd. Vitriolöl vermischt, und diese Flüssigkeit in drei oder vier Posten durch die Fallthüre in das heiße Wasser des Gahrbottichs eingetragen. Man sieht darauf, daß das Wasser seine ursprüngliche Wärme wieder erhalten hat, ehe ein frischer Zusatz eingetragen wird, und muß es auch endlich bis zu diesem Grade wieder erhitzen. Dann wird die Fallthür verschlossen, mit Thon verstrichen und die Maische 6 Stunden lang sich überlassen, wobei man jedoch verhütet, daß sie nicht zu stark erkalte. Nun zieht man ein Glas der Flüssigkeit ab, um demselben einen Zusatz von Jodinetinctur zu geben. Sobald eine blaue Farbe zum Vorschein kommt, schließt man daraus, daß das Satzmehl noch nicht vollständig in Zucker verwandelt sey. Man läßt nun das Gut noch eine Zeitlang stehen, um eine neue Probe zu nehmen. Endlich wird die Fallthür geöffnet und das Vitriolöl nach und nach durch einen Zusatz von 20 Pfd. gereinigter Kreide, die man zuvor mit 7 oder 8 Gallonen Wasser angerührt hat, neutralisirt. Um sich zu überzeugen, ob die Säure neutralisirt sey, taucht man zuweilen ein Stück Lackmuspapier in die Flüssigkeit ein. So lange dasselbe noch roth gefärbt wird, muß fortwährend von dem obengenannten Kalke (oder der gereinigten Kreide) zugesetzt werden. Man überläßt dann die Flüssigkeit des Sedimentirens halber eine Stunde lang der Ruhe und zieht sie ganz klar durch den obern Hahn in den Gährungsbottich ab. Das Sediment zieht man durch den untern Hahn ab und bringt es auf Filter von Canevas. Die abtröpfelnde Flüssigkeit wird der andern zugesetzt, mit Hefe in Gährung gebracht und auf die gewöhnliche Weise destillirt.

Das vierte Verfahren hat Cadet Gassicourt im Jahr 1817 erfunden, und es weicht von dem vorigen nur darin ab, daß man statt der Kartoffelstärke Kartoffeln anwendet, die in Dampf gekocht und dann in Brei verwandelt werden.

Ein fünftes, ganz abweichendes Verfahren ist von Herrn Siemen zu Pyrmont erfunden und in Schweden und Dänemark angewendet worden. Die Kartoffeln werden durch Dampf erhitzt und durch ein sich umdrehendes eisernes Kreuz in einen viel feineren Brei, als in einer Stampf- oder Reibmühle verwandelt. Der Brei wird alsdann mit heißem Wasser vermischt und jeder Tonne desselben 1 Pfd. Kali zugesetzt, welches mit ungelöschtem Kalk ätzend gemacht worden ist. Man kühlt hierauf den Brei so schnell wie möglich ab und setzt je 3 Tonnen desselben immer $\frac{1}{2}$ Tonne Malz zu, worauf man die Maische, wie gewöhnlich, in Gährung versetzt. Diese Gährung liefert eine sehr große Quantität trefflicher Hefen, so daß der Verkauf derselben einen erklecklichen Gewinn giebt.

Das sechste Verfahren läuft hauptsächlich darauf hinaus, der Mühe überhoben zu seyn, welche die Umwandlung der Kartoffeln in Stärke verursacht, und sie dennoch für die Destillation das ganze Jahr über aufbewahren zu können. Die Kartoffeln werden in Dampf gekocht und in Brei verwandelt, alsdann wird letzterer etwa 1 Zoll dick auf dünne Weidenflechten oder Hürden aufgetragen, die man in einer Trockenstube über einander aufschichtet, bis die Masse ganz trocken ist. Die getrocknete Masse wird nun so lange aufbewahrt, bis man sie verarbeiten will. Alsdann wird sie gemahlen, gesiebt und mit Vitriolöl oder Aetzkali, wie bei den früheren Methoden, in Zuckerstoff verwandelt. Nachdem derselbe einen Zusatz von Malz erhalten hat, wird er in Gährung gesetzt und übergetrieben.

Kartoffeln gehen schneller in Gährung über, als Körner. Man bringt die Maische gewöhnlich zu einer specifischen Schwere von 1,036 bis zu 1,044 und braucht ihr nicht so viel Hefen zuzusetzen. Manchmal bildet der Kartoffelbrei eine trockne Kruste über der Flüssigkeit und läßt keine Hefen aufsteigen; dennoch aber geht die Gährung dabei eben so gut von statten.

Runkelrüben und Möhren verbessern den Geschmack des Branntweins, wenn man sie in Dampf kocht und mit den Kartoffeln zusammenreibt.

38 Ctr. Kartoffeln und 200 Gallonen Malz geben ungefähr 225 Gallonen Spiritus.

Oerstedt nimmt dem Kartoffelbranntwein auf die Weise seinen Fusel-Geschmack, daß er auf 10 Gallonen Branntwein etwa 1 Unze Chlorkalk zusetzt und ihn nochmals destillirt. Da die Stärke des Chlorkalkes sehr veränderlich ist, so thut man wohl, in einer kleinen Probirblase 1 oder 2 Versuche zu machen, ehe man eine große Quantität Branntwein mit Chlorkalk vermischt.

Malzbranntwein oder sogenannter Whisky.

In England fabricirt man denselben gegenwärtig durchgängig auf die Weise, daß man 3840 Gallonen sehr fein gemahlenen Roggen oder Gerste und 1280 Gallonen grobgeschrotenes blasses Malz mit einander vermischt und mit 8500 Gallonen Wasser von 170° F in eine Maische verwandelt. Von dieser Würze zieht man alsdann 1020 Gallonen ab und giebt ihr eine große Quantität Hefen. Wenn nun die zurückbleibende Würze bis auf 55° F erkaltet ist, so werden 80 Gallonen Malz abermals mit 1020 Gallonen heißem Wasser eingemaischt. Auch diese Flüssigkeit wird abgezogen, mit der ersten Würze vermischt und derjenigen Würze zugesetzt, welche Hefen bekommen hat. Die Mischung muß nun eine specifische Schwere von 1,084 bis zu 1,110 haben. Binnen 10 oder 12 Tagen nimmt die specifische Schwere allmälig bis auf 1,002 ab, die Mischung erhält einen weinartigen Geruch und Geschmack und ist nun zur Destillation geeignet. Man nimmt an, daß 64 Gallonen Mehl und Malz 18 Gallonen eines Spiritus liefern, welcher um so viel stärker, als Probespiritus

ist, daß 10 Gallonen desselben durch Verdünnung 11 Gallonen Probespiritus geben.

In der Regel wird der dritte Theil des Inhaltes der Blasen bei der ersten Destillation übergetrieben, und das Product heißt man Lutter. Seine specifische Schwere beträgt ungefähr 0,975. Wenn man die Lutter nochmals destillirt, so geht zuerst ein milchiger Spiritus von brennendem Geschmack über, und wenn endlich das Destillat klar läuft, so wird dieses milchige Product wieder in die Blase gegeben. Bei fortgesetzter Destillation geht der Spiritus ganz rein über, und wenn er endlich unter die Gränze einer gewissen specifischen Schwere sinkt, so wird das, was zuletzt übergeht, so lange besonders aufgefangen, als es noch brennbar bleibt. Man vermischt es mit der nächsten Lutter, die destillirt wird.

Das Verhältniß des Malzes zu den Körnern ist in manchen Fällen weit geringer und beträgt zuweilen nur den zehnten Theil.

Hat die Würze nicht hinlängliche specifische Schwere, so setzt man ihr einen starken Aufguß von geschrotenem Malz oder von geschrotener Gerste und Malz zu.

Die Gährung wird gewöhnlich in offenen Gefäßen herbeigeführt und so viel als möglich beschleuniat; aber in neuern Zeiten haben einige Branntweinbrenner berücksichtigt, daß das Kohlensäuregas viel Spiritus entführt, und haben die Gährungsbottiche, um diesen Verlust zu vermeiden, mit einem Deckel versehen, der in einer Wassersperrung sitzt. Die Gährung geht nun langsamer von statten, aber die Vermehrung des Productes, wenn auch gering, soll vollkommenen Ersatz für den Verlust an Zeit gewähren.

Die holländischen Branntweinbrenner machen ihre Maische weit schwächer, so daß 34 Gallonen derselben nur um 18 Pfund schwerer sind, als dieselbe Quantität Wasser; auch wenden sie weniger Hefen an, als man in England gewohnt ist. Auf die Beschaffenheit des Wassers legen sie ein besonderes Gewicht und schätzen dasjenige der Maas so hoch, daß die Hauptbranntweinbrenner beständig Lichterschiffe im Gange haben, welche Wasser herbeiholen. Da in Holland keine Restriktionen bestehen, so brennt man dort den besten Branntwein aus $\frac{2}{3}$ Waizenmehl und $\frac{1}{3}$ Roggenmehl. Letzteres wird zugesetzt, weil der Aufguß desselben besser in Gährung übergeht, als derjenige des Waizens.

Westindischer Rum.

Man fabricirt ihn auf den Zuckerplantagen aus gleichen Quantitäten des Abschaumes der Zuckersiedepfannen, des Rückstandes in der Brennblase von einer frühern Destillation und aus Wasser. Auf 10 Gallonen dieser Mischung setzt man 1 Gallone Melasse zu. Hat man diese Mischung gehörig in Gährung gesetzt, so geben 100 Gallonen derselben ungefähr 15 Gallonen Probe-Rum, welcher stark nach dem wesentlichen Oele des Zuckerrohres schmeckt, und doppelt so viel Lutter, die nochmals destillirt werden muß.

Auf Jamaika wird der Rum manchmal bis zur Stärke des Alcohol's rectificirt und heißt dann zweimal destillirter Jamaika-Rum.

Gemeiner Rum aus Melasse.

Man fabricirt ihn in England, indem man 100 Gallonen Melasse oder Syrup mit 800 Gallonen Wasser und 2 Gallonen Hefen vermischt. Ein- oder zweimal des Tages wird die Hefenmütze, welche sich bildet, wieder eingerührt, um die Fermentation zu befördern, und den dritten oder vierten Tag werden noch 200 Gallonen Wasser und 2 Gallonen Hefen zugesetzt. Nach 4 oder 5 Tagen giebt man noch 2 Gallonen Hefe, worauf die Gährung mit großer Heftigkeit fortschreitet. Nach 3 oder 4 Tagen wird man finden, daß die specifische Schwere des Gutes nicht mehr abnimmt, und daß es folglich nun zur Destillation geeignet ist.

Man nimmt an, daß 100 Gallonen dieses Brenngutes 22 Gallonen Spiritus liefern, von einer Stärke, daß 10 Gallonen desselben 11 Gallonen Probespiritus geben.

Ciderbranntwein oder Aepfelwhisky.

Um diesen darzustellen, werden die Aepfel zerquetscht und ausgepreßt. Der gewonnene Saft wird in Gährung versetzt. 100 Gallonen dieses in Gährung versetzten Saftes sollen $16\frac{1}{2}$ Gallone Probespiritus geben. Dieser Branntwein wird häufig in den vereinigten nordamericanischen Staaten getrunken.

Rosinenbranntwein.

Er wird hauptsächlich für den Zweck fabricirt, um dem Kornbranntwein einen angenehmen Wohlgeschmack zu geben. Den Centner gewöhnliche Rosinen übergießt man mit 34 Gallonen Wasser und setzt nach 2 oder 3 Tagen etwas Hefen zu. Wenn die specifische Schwere der Flüssigkeit nicht mehr abnimmt, bringt man dieses Brenngut auf die Blase und destillirt es bei einem scharfen Feuer, so daß vom wesentlichen Oele der Rosinen so viel wie möglich übergeht.

Eine Gallone dieses Spiritus giebt 160 Gallonen Kornbranntwein einen so angenehmen Geschmack, daß ihn, wer kein Kenner ist, für Franzbranntwein trinkt.

Die Stärke des Spiritus wird in England wie in Frankreich dadurch bestimmt, daß man die Quantität Wasser angiebt, welche einem starken Spiritus zugesetzt werden muß, um ihn bis zu einer gewissen Stärke, welche der Probespiritus haben muß, herabzubringen; oder daß man die Quantität Wasser bezeichnet, welche in einem schwachen Spiritus überschüssig ist.

Folgende Tabelle giebt die specifische Schwere des Spiritus von verschiedener Stärke, mit Clarke's Hydrometer bei einer Temperatur von 60° F. gemessen:

Unter-Probe.		Ueber-Probe.	
1 in 2	9644	1 bis 20	9162
3	9543	15	9135
4	9458	10	9107
5	9424	9	9093
6	9385	8	9071
7	9364	7	9047
8	9344	6	9006
9	9334	5	8961
10	9320	4	8913
15	9280	3	8817
20	9265	2	8590
Probe-Spirit.	9200	Alcohol	8338

Wenn Spiritus mit Wasser verdünnt wird, so pflegt das wesentliche Oel, welches derselbe enthält, häufig die Flüssigkeit trübe zu machen. Ein wenig gepülverter Alaun, mit einer gleichen Quantität unterkohlensaurem Kali vermischt, wird dann zugesetzt, um die Durchsichtigkeit wieder herzustellen; aber das beste Mittel ist eine Auflösung von weißem Zucker in kaltem Wasser, in welcher man etwas Eiweiß zerquirlt hat. Diese Mischung setzt man dem getrübten Spiritus zu, und 3 oder 4 Tage sind in der Regel ausreichend, um ihn vollständig zu reinigen. Es bildet sich ein sehr beträchtlicher Niederschlag, den man auf dem Filter sammelt.

Man hat sich auch für diesen Zweck der Hausenblase, der Milch und des Rahmes bedient, aber ein Branntwein, welcher mit diesen Substanzen geklärt worden ist, pflegt nie so farbenlos zu seyn, als andere, die mit Eiweiß geklärt worden sind. Solcher Branntwein behält ein öliges Aussehen und läuft nur sehr schwierig durch Filtrirpapier. Milch und Rahm thun auch dem Geschmack der feinsten Geister und Liköre Eintrag.

Die Güte des Franzbranntweins ist nicht allein vom Material abhängig, aus welchem er destillirt wird, sondern auch von der Sorgfalt, die man anwendet, ihn vor der Berührung aller Gegenstände zu sichern, die seinem Wohlgeschmacke nachtheilig werden könnten. Die Brennblasen sind z. B. gut verzinnt, damit der Branntwein keinen Kupfergeschmack annehmen möge. Wer bloß Kornbranntwein oder Kartoffelbranntwein brennt, hat wegen des geringern Materiales nicht gleiches Interesse, Sorgfalt anzuwenden, den Branntwein vor jedem Beigeschmacke zu bewahren. Brennblase und Kühlrohr sind deßhalb unverzinnt, und man hat sogar den Versuch gemacht, in hölzernen Gefäßen zu destilliren.

Fig. 364 stellt ein hölzernes Kübel dar, wie es Herr Fischer in Dänemark angegeben und dort im Großen angewendet hat.

a, ein Kübel oder eine Tonne von bedeutender Größe und stark mit eisernen Reifen gebunden, weil es die Brennblase abgeben soll. Es ist mit einem Hals aus verzinntem Kupfer, mit einem Helm und Kühlrohre versehen, wovon aber in der Figur nur ersterer angedeutet ist.

b, ein viereckiger Feuerraum aus Kupferblech, an der Außenseite verzinnt und in der Mitte des Kübels sitzend. Den Eingang zu diesem Feuerraume bildet eine viereckige Röhre c, welche sich bis in die Mitte des Kübels fortsetzt und zum Eintragen des Brennmateriales dient. Diese Röhre wird mit der Thür d verschlossen.

e, der Aschenraum. Der Boden des Kübels ist ausgeschnitten, so daß also die Asche durchfallen kann.

f, die kupferne Röhre, ebenfalls an der Außenseite verzinnt, welche den Schlot abgiebt und sich durch die Seitenwand des Fasses ausmündet.

g, ein Theil des Schlotes an der Außenseite des Kübels.

h, ein anderer Theil des Schlotes, welcher durch den obern Theil des Kübels läuft. Das Brenngut wird auf diese Weise von einem Feuer innerhalb des Kübels erhitzt. Alle die Stellen, wo die zum Ofen gehörigen Röhren das Kübel durchsetzen, müssen sorgfältig verwahrt seyn.

Fig. 365 stellt ein Wasserbad von ähnlicher Einrichtung dar, welches Fischer zur Rectification des Spiritus angegeben hat.

a, ein großes Kübel, mit eisernen Reifen gebunden.

b, ein kupferner Boden, auf der Oberfläche verzinnt und den Seiten des Fasses so vollkommen angepaßt, daß die Flüssigkeit im obern Theile nicht in den untern Theil durchsickern kann.

c, ein Feuerraum, wie der im vorigen Apparate beschriebene.

d, die Thür zum Feuerraume.

e, der Schlot, welcher sich nach vorwärts wendet und das Kübel an der Seite bei f durchsetzt.

g, eine gebogene Röhre, dazu dienend, den untern Theil des Fasses mit Wasser zu füllen und dem Dampf einen Abzug zu geben, wenn das Wasser bis zu diesem Grad erhitzt wird, welcher für die Umdestillirung des Spiritus, mit welchem der obere Theil des Fasses gefüllt ist, als der günstigste betrachtet wird, obschon man gegen das Ende hin die Gluth noch steigern muß.

Fig. 366 giebt eine Darstellung des Verdichtungsapparates, welchen Fischer bei diesen hölzernen Brennblasen anwendet, und welcher das erste Beispiel von Vergrößerung des Schlangenrohres ist.

a, ein großer kupferner Cylinder, in einem Faß b befestigt, welches durch eine Röhre mit kaltem Wasser gefüllt wird. Dieser Cylinder ragt an beiden Enden des Fasses 3 Zoll weit vor.

c, eine kurze Röhre an einem Ende des Cylinders, in welche der Schnabel des Blasenhelmes eingelegt wird.

d, die Röhre, durch welche der verdichtete Spiritus in das vorgelegte Gefäß aus dem Verdichtungsapparat abfließt.

Fig. 367. stellt einen andern Kühlapparat dar, der das Schlangenrohr ersetzen kann.

a b c d ist ein Gefäß von Böttcherarbeit. Durch das Loch i, welches ungefähr in der halben Höhe desselben angebracht ist, und durch das gegenüberstehende Loch f, geht das verzinnte kupferne Kühlrohr e f. Es endigt sich in das Hahnstück l. In dem Fasse geht aus diesem Rohre senkrecht, bis zu der Höhe von i, die Röhre f g her-

auf, welche sich in g in einen zweiten Schenkel g h umbiegt, der aus dem Fasse herausgeht; i k ist eine sehr enge beinahe haarförmige Röhre, welche das Kühlrohr e f mit der aufsteigenden Röhre f g verbindet; l m ist eine Glasröhre, die sich außerhalb des Kühlfasses befindet. Alle diese Röhren schließen luftdicht und stehen miteinander in freier Verbindung.

Während der Destillation bleibt der Hahn l zugedreht. Die übergehende Flüssigkeit füllt daher alle Röhren bis an das Niveau von g hinauf, und dann erst fließt sie durch g h ab. Sie bleibt folglich mit den Röhren, die durch das Kühlwasser erkältet werden, so lange in Berührung, bis sie von l durch l f g nach g hinaufgelangt ist.

Die Röhre ik soll bloß als Sicherheitsröhre dienen und muß daher die Enge eines Haarröhrchens haben, damit unter den gewöhnlichen Umständen durch sie kein Dampf hindurchgehe und unverdichtet entweiche. Sie öffnet sich in das Rohr e f $\frac{1}{4}$ Zoll oberhalb i und in die Röhre f g $\frac{1}{4}$ Zoll unterhalb g, damit Luft und Dampf, die sich in der Blase befinden, in ihr keinen andern Widerstand, als den einer Säule Flüssigkeit von der Höhe k g zu überwinden haben.

Der Hahn dient zur Bequemlichkeit während des Processes, um die Röhren ausleeren und die Röhre e f reinigen zu können.

Die Glasröhre l m hat weiter keinen Zweck, als den Gang der Operation vor Augen zu bringen.

Bei gleicher Wirksamkeit mit den gewöhnlichen schlangenförmigen Kühlröhren kann dieser Apparat nur den zehnten Theil so viel als jener kosten.

Da die Branntweinbrennereien in Schweden meistentheils der Krone gehören, so haben die Verwaltungscommissionen derselben die beste Gelegenheit, eine Menge Versuche über die beste Einrichtung der Apparate anzustellen.

Fig. 368 giebt eine Durchschnittszeichnung von Gedda's Refrigerator oder Condensator. Diese Kühlvorrichtung besteht aus zwei abgestumpften und umgekehrt ineinander gesteckten Kegeln, dergestalt, daß zwischen beiden ein Raum bleibt, der oben und unten mit ringförmigen aufgekitteten Deckeln verschlossen ist. In diesem Raume, der oben dreimal größer, als unten ist, erfolgt die Verdichtung der Alcoholdünste. Da der innere Kegel oben abgeschnitten ist, so kann das Wasser des Kühlfasses, in welchem dieser Condensator steht, eintreten und also nicht nur die Oberfläche des äußern Kegels, sondern auch die des innern berühren und folglich den Dünsten im Zwischenraume der beiden Kegel sehr schnell ihre Wärme entziehen. Der obere Durchmesser des äußern Kegels verhält sich zu seinem untern Durchmesser wie 7 zu 4. Die Höhe der Kegel verhält sich zum großen Durchmesser des äußern Kegels ungefähr wie 5 zu 2. Der kleine Durchmesser des innern Kegels verhält sich zu dem des äußern Kegels ungefähr wie 6 zu 7 und die Differenz ihrer großen Durchmesser wie 7 zu 10. Bei den größten Kühlvorrichtungen dieser Art, die ungefähr 6 F. Höhe haben und für eine Brennblase von 100 Cubikfuß Gehalt ausreichend sind, beträgt demnach der untere Zwischenraum der Kegel nur $1\frac{1}{2}$ Zoll und

der obere ungefähr 5 Zoll. Die kleinen Kühlapparate sind nach denselben Verhältnissen verfertigt.

Es versteht sich von selbst, daß diese Kühlvorrichtung oben mit einer Röhre versehen ist, die sich durch's Kühlfaß fortsetzt und mit der Helmröhre der Blase lutirt werden kann. Eine andere Röhre ist unten angebracht, welche sich ebenfalls durch's Kühlfaß fortsetzt und zum Abfluß des Destillats dient.

Die durch Erfahrung bestätigten Vorzüge dieses Apparates sind fl gende:

1) Da der obere innere Raum dieses Condensotors im Verhältniß zu seinem untern sehr beträchtlich ist, so können die Alcoholdämpfe hier so lange verweilen, bis ihnen so viel Wärme entzogen ist, daß sie in tropfbare Flüssigkeit verdichtet werden.

2) Der untere Theil bleibt immer kalt, selbst wenn das Wasser des Kühlfasses an der Oberfläche sehr warm geworden ist.

3) Der Strahl des abfließenden Destillates behält, selbst während der wärmsten Sommertage, eine eisige Kälte.

4) Diese Kühlvorrichtung ist leichter zu construiren, bedarf weniger Metall und ist folglich wohlfeiler, als das gewöhnliche Schlangenrohr.

5) Sie ist auch dauerhafter, von bequemerer Anwendung und endlich leichter zu reinigen; denn sobald man nur den Deckel abnimmt, kann man sie mit einer Bürste oder dergleichen in ihrem ganzen Umfange auf's Vollkommenste ausputzen.

Erklärung der Figur.

a, a, a, a, äußerer Kegel des conischen Condensators.

b, b, b, b, innerer Kegel. Beide sind aus Kupfer verfertigt, welches man inwendig verzinnen kann. Besser wäre es indessen, sie aus feinem Zinn anfertigen zu lassen.

c, ringförmiger Deckel, welcher den Zwischenraum der Kegel oben verschließt.

d, ringförmiger umgebogener Deckel, welcher den Zwischenraum unten verschließt. Diese Deckel sind gut aufgekittet und vereinigen die beiden Kegel miteinander.

e, e, Raum zwischen den Kegeln, wo die Verdichtung der Dämpfe erfolgt.

f. Offener Raum im innern Kegel, ausgefüllt vom Wasser des Kühlfasses, um den Condensator an der innern Fläche zu erkälten.

g, Röhre, durch welche die Alcoholdämpfe aus der Brennblase in den Kühlapparat übergehen.

i, i, Füße des Kühlapparates. Er hat deren vier.

k, k, k, k, Kühlfaß, mit kaltem Wasser gefüllt.

An diesem Apparate hat Baglioni zu Bordeaux noch eine Verbesserung angebracht. Sie besteht im Wesentlichen darin, daß das Kühlfaß in zwei Theile zerfällt, in einen obern, welcher den dritten Theil der ganzen Höhe einnimmt, aus Kupfer verfertigt ist und mit Wein gefüllt wird, und in einen untern, aus Holz bestehend und mit Wasser gefüllt. Der Refrigerator läuft durch beide Theile durch

und endigt sich unten, um den kältesten Theil des Kühlwassers unter seinen Füßen zu benutzen, in ein schneckenförmig gewundenes Rohr von einigen Windungen, aus welchem das Destillat sehr kalt abläuft. Der Wein in der obern Abtheilung des Kühlfasses läuft, wenn er dort erwärmt worden ist, durch eine mit einem Hahne versehene Röhre in eine schneckenförmig gewundene halbcylinderförmige Röhre (deren Gänge sehr geneigt sind) im cylinderförmigen Aufsatz, welcher die Blase mit dem Helme verbindet. Indem er die Windungen dieser Röhre langsam duchläuft, erwärmt er sich so sehr, daß sein Alcoholgehalt verflüchtigt wird und die wässrigen Theile in die Blase fallen.

Fig. 369 giebt den Standriß des Kühlapparates, welchen Norberg in der Königl. Schwedischen Brennerei erbaut hat. Sie besteht aus Kupferblech und bildet einen Kasten, dessen Höhe a b 7 Fuß, dessen obere Breite a c $4\frac{1}{2}$ Fuß und dessen untere Breite b d $2\frac{1}{2}$ Fuß beträgt. Oben stehen die Kupfertafeln 7 Zoll weit auseinander, um die Dämpfe aus der Blase durch eine kurze Röhre e von 6 Zoll Kaliber aufzunehmen; aber unter dem Eingang dieser Röhre, zwischen den Kupferwänden, stehen letztere nur 2 Zoll weit auseinander. Am Boden des Kastens ist eine Röhre f, welche den verdichteten Spiritus in die vorgelegte Tonne leitet.

Da das Kupferblech, aus welchem dieser Apparat verfertigt wird, sehr dünn ausgewalzt seyn muß und deßhalb von dem Drucke des Wassers im Kübel, in welches den Apparat zu setzen ist, zusammengedrückt werden könnte, so sind mehrere Reihen starker Ringe g an die vordersten und hintersten Blechtafeln gelöthet, durch welche man Holzstäbe steckt und diese durch 2 senkrecht stehende Streben zu beiden Seiten in gehörigem Abstand erhält. Dadurch wird auch der Verdichtungsapparat in seiner gehörigen Lage im Kübel erhalten. Das Kühlfaß oder Kübel muß dem Verdichtungsapparat entsprechen und so geräumig seyn, daß der Apparat mit einer 9 Zoll starken Schicht Wasser rings umgeben ist. Die innere Höhe des Kübels beträgt 9 Fuß, die Breite 5 Fuß und die Tiefe in der Richtung von vorn nach hinterwärts $1\frac{1}{2}$ Fuß. Das kalte Wasser wird durch die Röhre i zugeführt, welche in den Boden des Kübels dringt, und das warme Wasser fließt oben durch einen Ausguß ab.

Eine weitere Röhre k Fig. 370 ist oben mitten auf den Verdichtungsapparat gelöthet, damit man ihn reinigen könne. Diese Röhre wird gewöhnlich mit einem Stöpsel verschlossen.

Dieser Verdichtungsapparat hat große Aehnlichkeit mit dem Dephlegmator oder alcogène Solimanni's, ist aber nicht so vortheilhaft angebracht, denn er würde die Dämpfe weit schneller verdichten, wenn er mit seiner breiten Oberfläche horizontal in einen Wasserbehälter von etwa 2 Fuß Tiefe gelegt worden wäre.

J. Yandal's verbesserter Kühlapparat. Mit diesem Apparat kann man jede Quantität von Würze oder sonst einer heißen Flüssigkeit durch eine gleiche Quantität Wasser sehr leicht abkühlen. Die Einrichtung für diesen Behuf ist die, daß die beiden Flüssigkei-

ten durch sehr enge Canäle in entgegengesetzter Richtung aneinander vorüberfließen, damit die kalte Flüssigkeit der erhitzten die Wärme entreiße und die Temperatur der letztern in demselben Verhältnisse vermindert werde. Wenn nämlich zwei Flüssigkeiten von verschiedener Temperatur so zusammengebracht werden, daß sie nur durch eine dünne metallene Scheidewand von einander getrennt sind; wenn dabei die Oberflächen der Flüssigkeiten sehr vergrößert oder im Verhältnisse zur Quantität oder zum Volumen dünn ausgebreitet sind, so wird auf ähnliche Weise, wie bei einer wirklichen Mischung, eine rasche Veränderung der beiderseitigen Temperaturen stattfinden, und jede Flüssigkeit in sehr kurzer Zeit die mittlere Temperatur erlangen. So hat Herr Yandal gefunden, daß, wenn die heiße Flüssigkeit von einer Temperatur über 200° F. an dem einen Ende in den Apparat floß, sie am andern Ende, mit einer Temperatur von 60° wieder ablief. Das Wasser wurde mit 56° Wärme eingeschüttet und hatte über 190° an dem Ende wo es abfloß. Ein wenig Wärme muß durch Ausstrahlung verloren gegangen seyn, sonst würde der Austausch der Temperatur, wie er bemerkt, ganz vollständig gewesen seyn.

Fig. 374, 375 und 376 geben verschiedene Gestalten, in welchen man den Apparat herstellen kann. Die beiden ersten haben Zickzack-Canäle und der dritte spiralförmige. Die Canäle sind von sehr geringer Capacität, aber großer Länge und dabei so breit, als es sich für die abzukühlende oder auch zu erhitzende Quantität Flüssigkeit nur immer nöthig macht.

Fig. 377 ist der Durchschnitt eines Theiles des Apparates, welcher Fig 374 und 375 dargestellt ist. Es werden drei Platten aus Kupfer oder aus irgend einem andern dünngeschlagenen Metall mit einander verbunden, so daß zwischen den Platten parallellaufende Räume für den Durchgang der Flüssigkeit übrig bleiben, die Fig. 377 mit schwarzen Linien bezeichnet sind.

Angenommen, daß die Räume für den Durchgang der Flüssigkeiten $\frac{1}{3}$ Zoll im Durchmesser haben, so muß die ganze Länge des Canals an 80 Fuß betragen und die Breite des Apparates bestimmt sich lediglich nach der Quantität Flüssigkeit, welche in einer gegebenen Zeit durchlaufen soll. Giebt man den Canälen $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser, dann müssen sie eine Länge von 160 Fuß erhalten. Bei andern Dimensionen treten ähnliche Verhältnisse ein, jedoch ist Herr Yandal der Meinung, daß man über $\frac{1}{4}$ Zoll nicht gehen dürfe. Bei der Länge des Kühlcanals ist indessen, was hier bemerkt werden muß, ein hydrostatischer Druck, nämlich in der Art, angenommen worden, daß die Flüssigkeit aus einem hochstehenden Kessel oder Bottich in den Kühlapparat einströme; findet dagegen ein solcher Druck nicht statt, so braucht man auch den Canälen des Apparates keine solche Länge zu geben.

Bei dem, Fig. 374 perspectivisch dargestellten, und Fig. 377 mittelst einer Durchschnittszeichnung erläuterten Apparate wird das kalte Wasser in den Trichter a gegossen, von wo es in die Röhre h gelangt und durch eine Längenöffnung in der Seite dieser Röhre in den

Canal c c (Fig. 377) zwischen die Metallplatten, um in horizontaler Richtung den Canal zu verfolgen und endlich durch die Röhre d wieder ausgeleert zu werden. Wenn eine solche Quantität kaltes Wasser von dem Trichter a aufgenommen worden ist, daß der Canal c c ganz gefüllt ist, so läßt man die heiße Würze oder die Flüssigkeit, welche man abkühlen will, während der Hahn e, damit das Wasser nicht auslaufen kann, geschlossen ist, durch den Trichter f in die Röhre g treten, aus welcher sie durch eine ähnliche Längenöffnung, wie im andern Canal h h (Fig. 377) und von da in die Röhre i übergeht.

Werden nun die beiden Hähne l und k geöffnet, so fließt die Würze aus letzterm und das Wasser aus ersterm. Sind die Oeffnungen der beiden Hähne und die Capacität der beiden Canäle einander gleich, so folgt daraus, daß dieselbe Quantität Würze ꝛc. in einer gegebenen Zeit durch den Canal h h fließt, als Wasser aus dem Canal c c abläuft. Während die beiden Flüssigkeiten in entgegengesetzter Richtung strömen, wird die heiße erkältet und die kalte erwärmt. Und da die heiße Flüssigkeit an der Stelle in den Apparat eintritt, wo die kalte Flüssigkeit abfließt, und umgekehrt die kalte Flüssigkeit da in den Apparat tritt, wo die Würze abfließt, so muß nothwendig die Würze bei ihrem Austritt aus dem Apparat fast bis zur Temperatur der kalten Flüssigkeit abgekühlt und die Temperatur der letztern Flüssigkeit bei ihrem Austritt fast bis zu dem Grad der heißen Würze erhöht werden.

Indem man theilweise einen oder den andern der Abzugshähne verschließt, ist man im Stande, die Quantität Wärme, welche der Würze entzogen und dem Wasser mitgetheilt wird, zu reguliren. Wird z. B. der Hahn e des Wassercanals theilweise verschlossen, so daß man die Quantität des den Apparat durchströmenden kalten Wassers vermindert, so wird die Würze oder jede andere heiße Flüssigkeit, welche den andern Canal durchströmt, wärmer abfließen, was in manchen Fällen, z. B. wenn die abgekühlte Flüssigkeit in Gährung treten soll, sehr erwünscht ist.

Fig. 375 stellt einen dem vorhergehenden ganz ähnlichen nur anders gestellten Apparat dar. Die Zickzackcanäle haben hier nämlich eine aufsteigende und niedersteigende Richtung. a ist der Trichter für die heiße Flüssigkeit. Sie gelangt von hier durch die Röhre d in den Canal c c (Fig. 376) und fließt endlich bei'm Hahn e aus der Röhre b. Das kalte Wasser wird in den Trichter f geschüttet und tritt aus der Röhre i in den Zickzackcanal h h (Fig. 376); es steigt im Apparat in die Höhe und fließt ab durch die Röhre g bei'm untern Hahn.

Man kann den Canälen dieses Apparates zur Erhitzung und Abkühlung der Flüssigkeiten mannichfaltige Windungen und Gestalten geben. Die Fig. 377 abgebildete Form hat sich für manche Zwecke sehr bequem erwiesen. Der Apparat steht in einem cylindrischen Gefäß. Die Gänge sind hier spiralförmig gewunden.

Die Würze oder die heiße Flüssigkeit, welche man abkühlen will, gelangt durch den Trichter a in die Röhre b und von da in den off-

nen Canal c, welcher sich spiralförmig um die mittlere Kammer d windet Hier tritt die Würze in die Röhre e und fließt ab durch den Hahn f. Das kalte Wasser gelangt durch den Trichter g und die Röhre h in den verschlossenen Canal i und wird, nachdem es den Apparat durchlaufen hat, durch die Röhre k beim Hahn l ausgeleert. Oder man kann auch die heiße Flüssigkeit durch den verschlossenen Canal und die kalte durch den offenen laufen lassen; oder beide Canäle können oben offen seyn, und man verschließt den Apparat, sobald er in Thätigkeit tritt, mit einem Deckel. Bei dieser Einrichtung wird die Reinigung des Apparates sehr erleichtert. Oder man kann auch beide Canäle verschließen.

Ein Apparat, auf irgend eine der angegebenen Arten eingerichtet, ersetzt sehr vortheilhaft das gewöhnliche Schlangenrohr, denn nicht nur seine Kühlkraft, sondern auch seine Verdichtungsfähigkeit der Dämpfe übertrifft bei weitem jede andere Art des Kühlapparates. Dabei braucht man zugleich weit weniger kaltes Wasser oder erkältende Flüssigkeiten, indem in diesem Falle die Maische statt des kalten Wassers den Apparat durchlaufen, den aus der Blase übergehenden Dämpfen in dem nebenanliegenden verschlossenen Canal die Wärme entziehen und sie verdichten kann. Dadurch wird zugleich die Temperatur der Maische fast bis zum Siedepunct gebracht. Unter diesen Umständen dient der Apparat zugleich als Vorwärmer und Abkühler, bewirkt auch bei der Destillation große Ersparniß an Brennmaterial.

Dieser Apparat muß als eine große Verbesserung des bis jetzt gebräuchlichen Schlangenrohres betrachtet werden, weil er eine weit größere Oberfläche der erkältenden Flüssigkeit darbietet und die Temperatur sich nie verändern kann, indem ein Strom kalter Flüssigkeit in entgegengesetzter Richtung von der verdichteten Flüssigkeit sich durch den Apparat bewegt. Deßhalb muß auch der Kühlproceß gegen das Ende hin eben so vollständig seyn, als zu Anfang.

Man kann auch diesen Apparat mit der Dampfmaschine in Verbindung bringen, denn er bewirkt mit einem kleinen Aufwande von Wasser eine sehr rasche Verdichtung des Dampfes und macht demnach die Luftpumpe*) in hohem Grad entbehrlich, oder bewirkt doch soviel, daß man eine verhältnißmäßig kleine Luftpumpe nöthig hat. Auch kann das im Apparat fast bis zum Sieden erhitzte Wasser sogleich in den Kessel geleitet werden.

Dr. Romershausen's verbesserter Kühlapparat.

Fig. 378 zeigt den Apparat in senkrechtem Durchschnitte nebst dem Kühlfasse; Fig. 379 ist die obere Ansicht des eigentlichen Kühlgeräthes; Fig. 380 ist der Durchschnitt des herausgenommenen inneren und Fig. 381 des äußern Gefäßes, welche zusammengesetzt den Apparat bilden. In sämmlichen Figuren zeigen die gleichen Buchstaben gleiche Theile an. Man sieht also, daß das eigentliche Kühlgeräthe aus zwei becherförmigen Gefäßen, Fig. 377 und 378, besteht, wovon das äußere, Fig. 378, so viel größer an Umfang ist, daß, wenn das innere Ge-

*) Die Luftpumpe vermindert ohnedieß die Kraft der Dampfmaschine.

fäß, Fig. 380, in dasselbe eingesetzt wird, sich ringsum ein, einen halben Zoll weiter, Dampfraum bildet. Zu dem Ende ist am innern Boden des äußern Gefäßes, Fig. 381, bei z eine kleine nußförmige Vertiefung angebracht, in welche bei dem Einsetzen des innern Gefäßes, Fig. 380, die hier am äußern Boden bei x befindliche Spitze eintrifft, und beide Gefäße concentrisch erhält, wenn die vorstehenden beiden Ränder der Gefäße, vermittelst der Flügelschrauben s mit Unterlegung einer Papp- oder Lederscheibe, dampfdicht auf einander befestigt werden.

Die übrige Einrichtung dieser Gefäße ist nun folgende: Das äußere Gefäß, Fig. 381, ist oben bei a b mit einer Röhrenmündung versehen, welche die Dämpfe des Destillates aufnimmt und in den ringförmigen Dampfraum zwischen den Gefäßen einführt; sodann befindet sich am Boden bei c ein anderes Rohrstück, durch welches das Destillat abfließt. Das innere Gefäß ist dagegen mit fünf ovalen, ganz durchgehenden offnen Rohrstücken 1, 2, 3, 4, 5 versehen, welche in den Seitenwänden, wie n m zeigt, so verlöthet sind, daß man frei hindurchsehen kann. Sie dienen sowohl, um der Vorrichtung mehrere Festigkeit zu geben, als auch, um die kühlende Fläche zu vergrößern, indem die Dämpfe aus dem äußern ringförmigen Raum ungehindert durch diese Röhren hindurchstreichen können, wie die Ansicht des zusammengesetzten Apparates in Fig. 378 deutlich macht. — Beide Gefäße sind von Zinn oder Kupferblech gearbeitet. (Diese Gefäße lassen sich auch recht wohl von einer guten Thon- oder Steinmasse anfertigen; sie werden alsdann an den Rändern s s verkittet und so in vielen Fällen die vortheilhaftesten Dienste leisten.) Das Aeußere, Fig. 381, ist im letztern Falle im Innern noch verzinnt und das Innere, Fig. 380, dagegen an seinem äußern Umfange; die kleinen Rohrstücke, 1 bis 5, werden am besten ganz von Zinn gearbeitet. Das äußere Gefäß wird in das gewöhnliche Kühlfaß VV, Fig. 378, auf seinen Füßen ruhend, für immer mit seinen Rührstöcken a b und c d befestigt und verkittet. Das innere Gefäß kann dagegen ohne alle Mühe und Störung nach Lösung der Flügelschrauben s s des Randes herausgenommen und der Dampfraum, wie es einleuchtet, auf's Vollkommenste gereinigt und gescheuert werden, so daß sich im Innern des Kühlapparates niemals Grünspan bilden und andere Unreinigkeiten ansammeln können. — Die Röhre o p führt das kalte Wasser zur Abkühlung auf den Boden des innern Gefäßes, während das wärmere und mithin leichtere Wasser durch den obern Ausguß abfließt. Bei großen Apparaten kann man auch noch eine zweite Röhre, wie o p, außerhalb bis auf den Boden von W leiten. Dieser Kühlapparat kann ohne und mit Verschluß gegen die äußere Atmosphäre gebraucht werden. Im erstern Falle wird nur die Röhre c d unmittelbar in das Sammlungsgefäß des Destillates geleitet. Für den zweiten Fall ist eine vortheilhafte Einrichtung angegeben worden. M ist ein cylindrisches starkes Gefäß, in welchem ein Spiritusmesser befindlich ist. Bei d ist die Abflußröhre des Kühlapparates eingekittet; bei g trägt dasselbe einen leichten Lufthahn, bei e ist hin-

stellen will, müssen zur Zeit gesammelt werden, wo ihr Geruch am stärksten ist. In den meisten Fällen thut man wohl, sie vorher zu trocknen, wodurch sie einige saure Säfte verlieren, die mit dem Pflanzensafte verbunden sind und sonst zur Verminderung des Productes beitragen würden, indem sie dem Wasser, mit welchem sie destillirt werden, die Eigenschaft verleihen, mehr Oel aufzulösen, als es sonst der Fall seyn würde. Den Vorschriften der Pharmacopöe zufolge soll man dieses Trocknen jederzeit im Schatten vornehmen, obschon Culpeper, in seinen Bemerkungen zur ersten Auflage der Pharmacopöe, sich äußerst sarkastisch darüber vernehmen läßt. Er sagt den Mitgliedern der Facultät, sie möchten die Landwirthe fragen, ob nicht im wärmsten Sonnenschein das beste Heu getrocknet werde. Pflanzen, welche in der Sonne getrocknet werden, muß man freilich häufig wenden, und um dieses zu vermeiden, pflegten die Weibsleute, denen sonst die Destillation dieser Oele anvertraut war, sie im Schatten zu trocknen. Kann man die Pflanzen nicht im Sonnenscheine trocknen, so muß man sie so schnell, wie möglich auf einem Ofen ꝛc. trocknen.

Hölzer muß man in feine Späne; Rinden und ähnliche Substanzen in grobes Pulver verwandeln, in der Regel auch einige Tage erst einweichen, ehe man sie destillirt, und das Wasser mit Salz oder mit ein wenig Salzgeist schärfen.

Die kupferne Blase muß gut verzinnt seyn, damit das Oel durch aufgelöst'es Kupfer nicht gefärbt werde. Die Blase braucht nur so groß zu seyn, um die Substanzen nebst dem nöthigen Wasser zu fassen, damit das Oel nicht zu hoch zu steigen braucht. Aus demselben Grunde hat hier der Mohrenkopf vor dem Helme mit Schwanenhals den Vorzug. Den Mohrenkopf muß man mit ein Stück Flanell bedecken und letzteres mit Wasser, welches aus einem Gefäß ununterbrochen herabtröpfelt, immer feucht erhalten.

Der Blase giebt man nicht mehr Wasser, als nöthig ist, um das Oel überzutreiben und zu verhindern, daß die Substanzen in der Blase nicht anbrennen. Deßhalb wässert man die zu destillirenden Substanzen erst ein und giebt ihnen dann dem Gewicht oder dem Maaß nach mehr Wasser. Bei solchen Substanzen, welche ihr Oel leicht hergeben, ist ihr sechsfaches Gewicht Wasser ausreichend; bei andern dagegen, welche ihr Oel weit schwieriger hergeben, wohin z. B. die Hölzer gehören, ist ihr zehnfaches Gewicht Wasser erforderlich.

Die Destillation wird mit einem raschen Feuer betrieben, bis die zugesetzte Quantität Wasser übergegangen ist. Sobald die letzten Portionen etwas Oel mit sich führen, wird die Feuerung vermindert, das destillirte Wasser in die Blase zurückgethan und nochmals übergetrieben. Dies muß manchmal sogar wiederholt werden.

Das gewöhnliche Schlangenrohr ist zur Destillation der Oele keineswegs zweckmäßig, ausgenommen für solche Fabriken, wo nur eine einzige Sorte von Oelen dargestellt wird. Dieses Kühlrohr ist bekanntlich nicht gut zu reinigen, und man kommt also in Gefahr, von zwei oder mehreren Oelen den Geruch unter einander zu mischen. Die geraden Kühlrohre (siehe Fig. 8) und noch mehr das einzelne gerade

Kühlrohr, welches in einem mantelförmigen Rohre eingeschlossen ist, (siehe Fig. 7) haben in dieser Hinsicht den Vorzug.

Bei der Destillation flüssiger Oele muß der Kühlapparat so kalt, wie möglich erhalten werden. Es giebt aber einige Oele, wie z. B. Anisöl, welche im Verdichtungsapparate gern erstarren. Man muß daher denselben so warm erhalten, als gerade nöthig ist, um die Erstarrung des Oeles zu verhindern.

Da die Quantität des übergehenden Oeles, mit derjenigen des Wassers verglichen, sehr gering ist, so wendet man häufig die Vorlage Fig. 188 an, welche das Wasser in ein anderes Gefäß abfließen läßt und das Oel zurückbehält, es mag nun leichter oder schwerer als das Wasser seyn. Man kann auch die italienische Vorlage von Fig. 7 anwenden.

Das Wasser, welches man bei einer frühern Destillation benutzt hat, kann vortheilhaft bei einer zweiten und dritten angewendet werden. Durch häufiges Cohobiren wird indessen das Wasser sauer, löst dann Oel auf und vermindert das Product.

Rosen muß man mit ihrem grünen Blumenkelche destilliren und die Kelche mit den Nägeln aufreißen, indem das wohlriechende Oel derselben in einer Zelle am Fuße jedes Blumenblattes sitzt. Durch Zusatz von ein wenig Salzgeist zum Wasser, wobei die Rosen einige Tage digerirt wurden, hat man das Product verdoppelt.

Einige dieser Oele, die man aus Anissaamen, Chamillenblüthen, Kümmelsaamen, Zimmetblüthen, Zimmet, Gewürznelken, Dill, Wachholderbeeren, Münze, Muscatnüssen, Poley, Pfeffermünze, Raute, Fenchelholz, Salbei und Wermuth darstellt, werden in der Medizin als carminativa und stimulantia angewendet. Andere, wohin z. B. das Anisöl, das Kümmelöl, das Zimmetblüthenöl, das Zimmetöl, das Gewürznelkenöl, das Wachholderöl und das Pfefferöl gehören, versteht der Likörfabricant zu herzstärkenden Getränken zu benutzen. Eine dritte Classe, wohin z. B. das Oel aus Melisse, aus Orangenblüthen, Lavendelblüthen, Rosen, Rosmarin, Sandelholz und Thymian gehören, benutzt man, um Weingeist damit zu parfümiren und die wohriechenden Wässer darzustellen, welche unter dem Namen cöllnisches Wasser, ungarisches Wasser u. s. w. bekannt sind.

Andere, wie z B. das Oel aus Melisse, aus calamus aromaticus, Chamillen, Kümmel, Ysop, Lavendelblüthen, Majoran, Schaafgarbe, Petersilie, Rosmarin, Salbei, Fenchelholz und Thymian, benutzt man auch, um den Seifen einen Wohlgeruch zu geben.

Wesentliches Oel aus bittern Mandeln.

Dieses Oel verlangt eine ganz besondere Behandlung. 32 Pfd. bittere Mandeln werden ausgepreßt, um ihr fixes Oel herzugeben. Der Kuchen wird in grobes Pulver verwandelt und mit 8 Weingallonen Wasser destillirt, bis alles übergegangen ist. Auf dem Wasser schwimmen etwa $\frac{3}{4}$ Unzen Oel, die abgenommen werden. Dann giebt man dem Wasser so viel Salz, als es nur immer aufzulösen vermag. Hierauf

destillirt man wieder gegen eine Gallone ab, und dieses bringt mit sich gegen $4\frac{1}{2}$ Unze Oel über.

Die Destillation dieses Oeles muß in freier Luft vorgenommen werden, denn in einem gewöhnlichen Laboratorium würde der Arbeiter und wahrscheinlich alle Bewohner des Hauses von einem mehrtägigen Kopfweh befallen und für alle Geschäftsführung untauglich gemacht werden. Da der Arbeiter während des Processes leicht von einer Ohnmacht befallen werden kann, so muß man eine Person anstellen, die auf ihn Acht giebt.

Dieses Oel ist ein Gift von der raschesten Wirkung, wird aber mit der siebenfachen Quantität Weingeist verdünnt und dann von Zuckerbäckern und Likörfabricanten, unter der Benennung Bittere Mandelessenz benutzt, um Getränken ꝛc. den Geschmack der Pfirsichkerne mitzutheilen.

Terpentinöl.

Man nennt es auch häufig Terpentingeist und fabricirt es in großen Quantitäten, indem man Terpentin in einer eisernen Blase mit einem Verdichtungsapparate destillirt, bis die Oeltropfen anfangen gefärbt zu werden.

1 Ctr. Terpentin giebt 12 bis 20 Pfd. Oel, und je langsamer die Destillation von statten geht, desto größer ist der Oelertrag.

Terpentinöl wird hauptsächlich lichten Oelfarben zugesetzt, um zu bewirken, daß sie schnell trocknen. Man benutzt es auch zu Firnissen und um Fettflecke oder Farbeflecke aus Kleidungsstücken wegzubringen. Es löst Fett und Oelfarben auf, und wenn man durch Anwendung eines heißen Bügeleisens das Terpentinöl verflüchtigt, so nimmt es das Fett zugleich mit sich.

Wenn der Terpentin theuer ist, so destillirt man das Oel aus Weihrauch, aber es ist dann fettig und steht dem ächten Oele bei weitem nach.

Für medicinische Zwecke destillirt man den Terpentin, wie bei andern wesentlichen Oelen, entweder mit Wasser, oder rectificirt das Terpentinöl mit demselben; aber es absorbirt dabei Wasser und wird unbrauchbar für Maler.

Campher.

Der rohe Campher, welcher aus Ostindien kommt, muß nochmals durch Sublimation gereinigt werden, weil man ihn in Ostindien auf eine sehr rohe Weise destillirt. Man wirft nämlich Zweige des Campherlorbeers in das kochende Wasser eines Topfes und fängt den sublimirenden Campher in einem umgestürzten, mit Strohseilen ausgefüllten Topf auf. Der Campher hängt sich in Gestalt kleiner Körner an die Strohseile und wird nachher abgeschüttelt.

Jeder Centner roher Campher wird mit 2 Pfd. pulverisirtem ungelöschten Kalk vermischt und dann in Setzkolben eingetragen, um im Sandbade bei sehr gelinder Wärme die Sublimation vorzunehmen. Es erfordert sehr viele Geschicklichkeit und Sachkenntniß, um einen

Die große Leichtigkeit, mit welcher der Aether und die Dünste desselben Feuer fangen, ist für Chemiker ein anderer Beweggrund, die größte Sorgfalt anzuwenden, und verbietet z. B., ihn in einem Zimmer oder Laboratorium auszuschütten, in welchem sich Feuer oder Licht befindet. Sollte ein Strom brennender Aether sich über den Fußboden erbreiten, so läßt er sich nicht mit Wasser löschen, indem er sich auf die Oberfläche desselben erhebt und wieder Feuer fängt. Nasser Sand oder Asche ist das einzige Mittel und deßhalb muß man bei der Destillation des Aethers diese Substanzen stets in Bereitschaft haben.

Den Aether braucht man in der Medicin und zur Vergoldung des Stahles, denn wenn man ihn auf eine Goldauflösung in Königswasser schüttet, so reißt er das Gold aus der Säure an sich. Man braucht ihn auch zu manchen Firnissen, nur verhindert der theure Preis desselben seine häufigere Anwendung.

Aetherisches Weinöl

ist ein secundäres Product, welches man erhält, wenn die Destillation fortgesetzt wird, nachdem der saure ätherhaltige Weingeist übergegangen ist.

Bei der mitgetheilten Aetherbereitungsart geht das ätherische Oel mit einer schwefligsauren Flüssigkeit in die zweiten Vorlagen über und hat meistentheils eine gelbe Farbe. Ein Theil desselben schwimmt auf der sauren Flüssigkeit und ein anderer sinkt zu Boden.

Manche Chemiker, nachdem sie die zweiten Vorlagen an die Hauptvorlagen angelegt haben, pflegen die Wärme nicht zu steigern, sondern zu vermindern, und sobald der schwarze Schaum sich zu erheben beginnt, nehmen sie die Retorte vom Feuer und setzen der Flüssigkeit in derselben etwas Wasser zu, um das Oel abzuscheiden, welches sie nachher mit Kalkwasser schütteln, um alle rückständige Säure zu entfernen.

Hr. Phillips läugnet die Existenz eines ätherischen Weinöles. Was er darstellte, war Aether vermischt mit $\frac{5}{32}$ schwefliger Säure, und was er in verschiedenen Handlungen in London kaufte, war gelber Aether, ohne die geringste schweflige Säure.

Hellot fand, daß die merkbaren Qualitäten des ätherischen Weinöles, je nach dem Verhältnisse des dem Weingeist bei der ersten Mischung zugesetzten Vitriolöles verschieden waren. Setzte er 3, 4, 5 oder 6 Theilen Weingeist 1 Theil Vitriolöl zu, so war das ätherische Oel weiß und schwamm immer auf der sauren Flüssigkeit. Mit 2 Theilen Weingeist war das Oel gelb und lag meistentheils unter der sauren Flüssigkeit. Bei gleichen Theilen Weingeist und Vitriolöl war das ätherische Oel grünlich und beständig von der sauren Flüssigkeit bedeckt.

Aetherisches Weinöl wird nur in der Medicin und auch hier selten angewendet.

Steinkohlennaphta

erhält man durch Destillation des Steinkohlentheers. Die Destillation

beginnt mit sehr gelinder Wärme und das Product wird weggenommen, sobald Oel von röthlicher Farbe übergeht.

Wünscht man ein noch feineres Product zu erlangen, so wird die weiße Naphta weggenommen, sobald gelbliches Oel übergeht. Die gelbliche Naphta wird dann besonders gesammelt.

Steinkohlennaphta wird zur Firnißbereitung benutzt, auch pflegt man sie in Lampen zu brennen, nur muß man im letztern Falle besondere Sorgfalt anwenden, weil sie eben so leicht als der Aether Feuer zu fangen pflegt.

Oelgas-Oel

schlägt sich in den Gefäßen nieder, in welchen das Oelgas bis auf $\frac{1}{30}$ seines Volumens comprimirt wird, um nachher in tragbare Gaslampen übergetragen zu werden.

1000 Cubikfuß Oelgas geben durch Compression ziemlich 1 Gallone dieses Oeles.

Man benutzt es zur Auflösung des Federharzes, und es ist für diesen Zweck das beste bis jetzt bekannte Auflösungsmittel. Da es weit flüchtiger ist, als Terpentinöl, so würde es sich auch sehr gut für solche Firnisse eignen, die sehr schnell trocknen müssen.

Holzsäure-Aether.

Man gewinnt ihn in reichlicher Menge bei der Destillation des Holzes. Er brennt mit eigenthümlichem Geruch, eignet sich sehr gut zur Ernährung der Lampen und ist weit wohlfeiler, als Weingeist.

Destillirte Dele

unterscheiden sich von den ätherischen Oelen durch geringere Flüchtigkeit. Da nun ein größerer Wärmegrad nöthig ist, um sie überzutreiben, so bekommen sie eine dunkle Farbe und einen brenzlichen oder räucherigen Geruch, und deßhalb hat man sie empyreumatische oder brenzliche Oele genannt.

Theer.

Diesen erhält man bei'm Verkohlen harziger Hölzer, besonders aber bei Kiefer- und Fichtenarten, als secundäres Product.

Man pflegt gewöhnlich im Wald einen kreisförmigen Theerheerd von etwa 30 Fuß Durchmesser anzulegen und denselben so zu pflastern, daß er gegen den Mittelpunct hin abfällt; auch legt man ihn mittelst eines dicken Bettes festgestoßenen Thones an. Aus dem Mittelpuncte läuft eine bedeckte Rinne, die meistentheils aus zwei ausgehöhlten Baumhälften besteht, welche zusammengefügt, mit Thon verstrichen und noch außerdem mit Thon beschlagen werden, um sie gegen das Feuer zu schützen. Diese Rinne mündet sich in einen Behälter ein, welcher in den Boden eingelassen ist und aus der Rinne den Theer aufnimmt.

Eine 15 oder 18 Fuß lange Stange wird in der Mitte dieses Heerdes aufgerichtet, und um dieselbe herum schichtet man die Scheite

oder Wellen des harzigen Holzes und giebt dieser Schicht etwa 20 Fuß Durchmesser.

Auf dieselbe kommt eine andere Schicht von geringerem Durchmesser, und so fort, bis die conische Figur vollendet ist. Man bedeckt sie mit frischgestochenem Rasen und läßt ringsum am Fußboden einige Oeffnungen. Nachdem sich der Meiler einen oder zwei Tage lang gesetzt hat, wird die Stange aus der Mitte herausgezogen und der Meiler durch die am Boden gelassenen Oeffnungen angezündet. Ist er in völligen Brand gerathen, so werden die Oeffnungen am Boden zugesetzt, und sollte man das Feuer durch Risse in der Rasendecke gewahr werden, so legt man frischen Rasen auf

Am dritten Tage wird die Rinne geöffnet und der Theer ergießt sich alsbald in den Behälter. Hierauf wird die Oeffnung wieder verstopft und von jetzt an täglich nur zwei- oder dreimal geöffnet.

Der auf diese Weise gewonnene Theer muß in der Regel in eisernen Töpfen erhitzt werden, um das Wasser und die brenzliche Holzsäure auszutreiben, die gewöhnlich mit dem Theer in den Behälter übergehen und durch bloßes Abschöpfen nicht geschieden werden können. Dabei pflegt sich denn auch der Sand nebst andern Unreinigkeiten zu setzen, die in den Theer gelangt seyn mögen, so daß sie leicht abzuscheiden sind.

In Schweden und Norwegen, wo man die Kiefernwälder nach den Regeln der Forstwirthschaft benutzt, baut man Theeröfen aus gebrannten Backsteinen. Der Gestalt nach haben sie große Aehnlichkeit mit diesen Meilern, liefern aber einen Theer, nach welchem im Handel besondere Nachfrage besteht.

In Nordcarolina, woher der größere Theil des americanischen Theeres gebracht wird, nimmt man zur Theergewinnung die Pechkiefer (Pinus palustris), und giebt hauptsächlich solchen Bäumen den Vorzug, welche in den Wäldern umgefallen sind. Das Saftholz derselben ist meistentheils verrottet, weßhalb dergleichen Bäume sehr gut brennen. Ein Meiler aus dergleichen Pechkiefern von 20 Fuß Durchmesser und 14 Fuß Höhe, soll 200 Faß Theer liefern. Ein solches Faß Theer enthält $31\frac{1}{2}$ Gallone, und 12 dergleichen Faß gehen auf eine Last.

Grüner Theer.

Er wird auf dieselbe Weise gewonnen, wie der gemeine Theer, jedoch nur aus dem Holze solcher Bäume, denen man durch angebrachte Einschnitte ihren Terpentin genommen hat.

Aller Französische oder sogenannte Bordeaux-Theer wird auf diese Weise aus der Pinus maritima gewonnen und auch ein großer Theil des Americanischen.

Der Theer giebt einen wohlfeilen Anstrich für Holzwerk, auch ist er das rohe Material, aus welchem das Pech dargestellt wird.

Brenzlich-holzsaurer Theer

ist ein secundäres Product, welches man bei der Destillation harzloser

Hölzer enthält. Letztere werden hauptsächlich zur Fabrication der brenzlichen Holzsäure oder zur Kohlenschwelerei für Schießpulver gebraucht.

Man kann diesen Theer eben so, wie den andern benutzen, nur vermischt er sich nicht mit dem gewöhnlichen Theer.

Steinkohlen-Theer.

Diesen hat man seit dem Jahr 1740 in ähnlichen Oefen gewonnen, wie man sie in Schweden und Norwegen zur Gewinnung des gewöhnlichen Theeres eingeführt hat. 2 bis $4\frac{1}{2}$ Tonne Steinkohlenklein, was fast gar keinen Werth besitzt, gab 1 Faß Theer von $31\frac{1}{2}$ Gallone.

Seit man sich des Steinkohlengases zur Beleuchtung bedient, erhält man diesen Theer als secundäres Product, wie bereits im Artikel Steinkohlengas bemerkt worden ist. Man kann ihn, wie den gemeinen Theer benutzen, da aber gegen seine Anwendung einige Vorurtheile bestehen, wendet man ihn meistens für die Zwecke der Beleuchtung an.

Knochen-Oel

wird bei der Destillation der Knochen zur Darstellung des Hirschhorngeistes und des gebrannten Elfenbeines als secundäres Product gewonnen.

Wegen seines üblen Geruches benutzt man es bloß auf Lampenschwarz. In Gallizien nährt man damit die Lampen der Bergleute, indem es nicht nur sehr hell brennt, sondern auch in einer Luft, die nur 18,8 Procent Sauerstoff enthält.

Da man jetzt das Flockenpapier nicht mehr zu Tapeten anwendet, so setzen die Franzosen statt dieses Papieres den zu destillirenden Knochen gehacktes wollenes Tuch und Wollenabgänge zu.

Oel aus Birkenrinde.

Die Russen erhalten dieses Oel, indem sie einen großen irdenen Topf mit der dünnen weißen papierartigen äußeren Schaale der Birke füllen. Diese Schaale wird sorgfältig von aller anhängenden gröbern Rinde befreit und der Topf mit einem hölzernen Spund verschlossen, in welchen mehrere Löcher gebohrt sind. Alsdann wird er umgestürzt und mit Thon auf die Mündung eines andern Topfes von derselben Größe gekittet. Ein Loch wird alsdann in den Boden gegraben, der leere Topf in dasselbe eingesenkt und über und um den Topf, welcher die Birkenschaale enthält, ein Feuer angezündet, welches, je nach der Größe des Topfes, mehrere Stunden lang unterhalten wird. Wenn der Apparat, nachdem er kalt geworden ist, geöffnet wird, so enthält der untere Topf das braune Oel mit brenzlichem Theer vermischt und auf der sauren Flüssigkeit schwimmend.

An einigen Orten bedient man sich dazu eiserner Töpfe, und damit die Schaale nicht in den untern Topf falle, bedeckt man ihn mit einem durchlöcherten Eisenblech. 100 Pfund Schaale geben etwa 60 Pfund Oel.

Das Brennmaterial kann man auf die Weise ersparen, daß man

die Töpfe in die Seitenkammer eines Reverberirofens setzt und die Kammer bis über den Verbindungspunct der Töpfe mit Sand füllt. Alsdann kann die Destillation beginnen.

In Rußland benutzt man dieses Oel zum Gerben des Leders, welchem es einen eigenthümlichen Geruch und die Fähigkeit, alle Feuchtigkeit abzuhalten, in einem weit höheren Grad, als jedes ähnliche Mittel, verleiht. Auf diese Benutzungsart der Birkenschaale scheint die Beobachtung geleitet zu haben, daß die dünne papierartige Birkenschaale noch übrig bleibt, nachdem die gröbern Theile der Rinde und des Holzes umgefallner Bäume verfault sind. Das Oel scheint diese Eigenschaft einem Harze zu verdanken, welches bei der destillatio per descensum zum großen Theil der Wirkung des Feuers entgeht und in den untern Topf tröpfelt.

Man hat auch Versuche mit andern Schaalen gemacht, z. B. mit denen der Eiche, der Weide, der Pappel, der Erle, ferner mit den Knospen der Pappel, der Raute und des Sadebaumes, aber das Product war bloß ein stinkendes Oel. Auch Birkenholz giebt ein stinkendes Oel, ganz unähnlich dem Oele der äußeren Schaale. Kork gab ein Oel, welches einigermaßen dem der Birkenschaale nahe kam.

Benzoe-Oel.

Dieses Oel wird aus dem Rückstande destillirt, den man bei der Sublimation der Benzoeblumen bekommt. Die Destillation wird in einer Retorte oder in einem eisernen Topf mit einem Helm aus Steingut vorgenommen.

Man wendet dieses Oel zum Gerben des Leders an, um das Russische Juchtenleder nachzuahmen.

Fixe Oele und Harze.

Das characteristische Merkmal dieser Oele besteht darin, daß man sie nicht destilliren kann, ohne sie in eine ganz andere Substanz zu verwandeln.

Eine große Menge der gebräuchlichsten fixen Oele werden nicht auf chemischem Wege, sondern durch mechanischen Druck dargestellt. Die Einrichtung der Oelmühlen für diesen Zweck ist in Nicholson's practischem Mechaniker und Manufacturisten trefflich auseinandergesetzt.

Zu dieser Classe von Oelen gehören die verschiedenen Sorten des Olivenöls, des Rüböles, des Nußöles, des Leinöles und mehrerer anderer.

Pech.

Zwei Methoden sind allgemein gebräuchlich. Man kocht nämlich entweder den Theer in großen eisernen Töpfen, oder man zündet ihn an und läßt ihn brennen, bis man durch Eintauchen eines Stäbchens erkennt, daß das Pech die gehörige Consistenz erlangt habe.

Zwei Barrels (à 31½ Gallone) des besten Theers oder 2½ Barrels grüner Theer geben ungefähr 1 Barrel Pech.

Man benutzt das Pech als einen groben Anstrich der Schiffsbö-

den, ferner auch, um die Fugen der Zimmermanns- und Böttcherarbeit zu verschließen, damit sie Wasser halten könne.

Braunes Harz.

Dieses ist der Rückstand in der Blase, nachdem man den Terpentin ohne Wasser seines Oeles halber destillirt hat. Man schöpft diesen Rückstand in Fässer aus, die zuvor halbirt worden sind, und bringt ihn so in den Handel.

Die Farbe dieses Harzes ist mehr oder weniger dunkel und manchmal fast ganz schwarz, je nachdem die Destillation mehr oder weniger weit getrieben worden ist.

Man benutzt es als Grundlage vieler gewöhnlicher Firnisse und Kitte, bestreut auch damit die Oberfläche der Metalle, welche mit einem fremdartigen Metall verbunden werden sollen, um die Vereinigung derselben zu befördern. Mit Talg vermischt macht man auch daraus eine Seife.

Wird dieses Harz mit ein wenig Essig geschmolzen, so daß es zähe wird, so können es die Geiger zum Streichen ihrer Geigenbögen benutzen.

Gelbes Harz

erhält man, wenn das braune Harz aus der Brennblase in heißes Wasser geschöpft wird. Es erfolgt ein heftiges Aufbrausen und das Harz absorbirt $\frac{1}{8}$ seines Gewichtes Wasser.

Man benutzt dieses Harz ebenso, wie das braune, nur ist es weniger hart und eignet sich deßhalb nicht so gut zu Kitt. Seine helle Farbe ist indessen manchmal vortheilhaft.

Mit Weingeist bereitete Firnisse.

Fast jeder Handwerker, welcher Firniß anwendet, hat zur Bereitung desselben sein eignes Recept. Dergleichen Recepte zeichnen sich meistentheils durch die Menge von Ingredienzien aus, von denen mehrere ganz ohne allen Nutzen, und andere dem gewünschten Effect geradezu nachtheilig sind.

Braunes Harz, Sandarakharz, Mastix, Schellack, Körnerlack in starken Weingeist aufgelöst, bilden in der Regel die Basis. Venetianischer oder gemeiner Terpentin wird zugesetzt, um zu verhindern, daß der Firniß bei'm Trocknen nicht rissig werde. Campher, Flußharz, Benzoe, Elemi werden gewöhnlich noch zugesetzt; als Färbestoff auch Gummigutt, Drachenblut, Kurkumei, Safran und Lampenschwarz.

Den gemeinen Firniß macht man durch Auflösung von 4 Unzen Sandarak und 6 Unzen venetianischem Terpentin in einer Pinte Weingeist.

Einen härteren Firniß erhält man durch Auflösung von 2 Unzen Mastix, $1\frac{1}{2}$ Unze Sandarak und $1\frac{1}{2}$ Unze venetianischen Terpentin in einer Pinte Weingeist.

Einen sehr harten Firniß, neuerdings unter dem Namen Französische Möbel-Politur bekannt, macht man durch Auflösung

von 3 Unzen Schellack, 1 Unze Mastix und 1 Unze Körnerlack in 2½ Pinten Weingeist bei gelinder Wärme. Den Verdunstungsverlust ersetzt man nach Beendigung des Processes durch Weingeist.

Die einfache Auflösung von Mastix oder Sandarak in dem Verhältnisse von 3 Unzen auf 1 Pinte Weingeist giebt einen sehr guten Firniß.

Gelbe Firnisse führen auch den Namen Lack und werden angewendet, um Metall, Holz oder Leder eine goldgelbe Farbe zu geben. Folgender wird vielleicht am meisten angewendet:

Man färbe 1 Pinte Weingeist mit ¾ Unzen Kurkumei und 15 Gran gedörrtem spanischen Safran. Hierauf filtrire man den Weingeist, und löse in demselben 2 Unzen Sandarak und 2 Unzen Gummi elemi, 1 Unze Drachenblut, 1 Unze Körnerlack und ¾ Unzen Gummigutt auf.

Schwarzer Firniß für den Verkauf wird auf die Weise dargestellt, daß man ein halbes Pfund Sandarak und ¼ Pfund gelbes Harz in ½ Gallone Weingeist auflöst und dann als Pigment 2 Unzen Lampenschwarz zusetzt. Die Handwerker lösen gewöhnlich, wenn sie schwarzen Firniß bedürfen, schwarzen Siegellack in Weingeist auf.

Die Darstellung des Copalfirnisses hat ihre besondern Schwierigkeiten, weil der Copal im rohen Zustande im Weingeist sich nicht gut auflöst. Man pflegt einer Pinte gut rectificirtem Weingeist so lange Campher zuzusetzen, als er denselben noch auflöst, und diesen gesättigten Weingeist auf 4 Unzen Copal zu gießen, dabei den Wärmegrad dergestalt zu reguliren, daß man die Bläschen zählen kann. Wenn die Auflösung erkaltet ist, schüttet man den Firniß ab, und ist noch nicht aller Copal aufgelöst, so setzt man abermals mit Campher gesättigten Weingeist zu. Ein anderes Verfahren, den Copal aufzulösen, besteht darin, ihn zu erhitzen, und wenn er schmilzt, in Wasser tropfen zu lassen. Es sondert sich dabei eine Art von Oel ab, und er wird auflöslich in Branntwein, noch mehr aber, wenn das Schmelzen wiederholt wird.

Oelfirnisse.

Auch zu dieser Art von Firnissen hat fast jeder Arbeiter seine eigenen Recepte, so daß wir nur die allgemeinen Umrisse ihrer Zusammensetzung geben können.

Trocknendes Oel oder gekochtes Oel ist einer der gewöhnlichsten Firnisse. Man benutzt ihn theils als Vehikel zur Beimischung von Farben, theils damit die Farben schnell trocknen sollen. Leinöl oder Nußöl wird mit einem sehr kleinen Verhältnisse trocknem Bleiweiß, Bleiglätte, trocknem Bleizucker oder weißem Vitriol gekocht. In der Regel nimmt man von einem dieser Artikel 1 Unze oder eine verhältnißmäßige Quantität, wenn man mehrere dieser Artikel zugleich anwenden will. Manchmal läßt man das Oel bloß eine lange Zeit über Bleiglätte stehen.

Oelfirnisse werden nicht häufig angewendet zum Ueberzug von Gemälden, weil sie nicht leicht wieder wegzubringen sind. Sie bestehen

meistentheils aus Mastix, verschiedenen Verhältnissen Copalfirniß, Terpentin von der Balsamtanne, und sind mit Terpentinöl verdünnt.

Der Firniß, mit welchem unsere Vorfahren sonst ihre Rüstungen und Waffen überzogen, wurde aus 3 Pfd. braunem Harz und 2 Pfd. Terpentinöl gemacht, welche man in 10 Pinten kochendem Leinöl auflös'te.

Der Aetzgrund der Kupferstecher, mit welchem sie ihre Kupferplatten überziehen, um zu verhindern, daß nicht die Säure Stellen anfresse, welche sie unversehrt zu erhalten wünschen, ist von sehr verschiedener Zusammensetzung. Der harte Aetzgrund, den man bei Callot's Scheidewasser anwendet, besteht bloß aus Mastix, den man durch Kochen in einem gleichen Gewichte trocknendem Leinöl aufgelös't hat. Le Boffe's weichen Aetzgrund, welcher meistentheils in England angewendet wird, bereitet man auf die Weise, daß man 2 Unzen weißes Wachs erwärmt und demselben nach und nach 1 Unze fein gepülverten Mastix, dann 1 Unze Asphalt zusetzt und so lange auf dem Feuer stehen läßt, bis alles vollständig aufgelös't worden ist. Hr. Lowry nahm 4 Unzen Asphalt, 2 Unzen burgundisches Pech und 2 Unzen weißes Wachs und schmolz diese Substanzen zusammen. Der eigentliche weiche Aetzgrund wird gewöhnlich auf die Weise bereitet, daß man dem eben beschriebenen Aetzgrunde noch etwas Kalbsfett zusetzt.

Die Französischen Künstler nehmen statt des Asphaltes Gummibenzoe und machen ihren weichen Aetzgrund aus 8 Unzen Leinöl, in welchem 1 Unze Benzoe und weißes Wachs aufgelös't und die Auflösung über dem Feuer erhalten wird, bis $\frac{1}{3}$ eingekocht ist. Zu hartem Aetzgrunde nehmen sie eine größere Quantität weißes Wachs, so daß die Masse in eine feste Kugel geformt werden kann.

Die vorzügliche Klarheit des Copales, welche er vor Schellack oder Bernstein voraus hat, macht ihn vorzüglich zu Firnissen und Lacken oder zur Japanirung tauglich; aber die Schwierigkeit, ihn in Oelen oder in Geistern aufzulösen, ist sehr groß. Außer den bereits angegebenen Mitteln pflegt man, damit er auflöslicher werde, auch noch das anzuwenden, daß man ihn mit Campher zusammenreibt.

Copalfirniß zum Japaniren oder Lackiren wird auf die Weise gemacht, daß man 4 Pfd. Copal in einem gläsernen Kolben schmelzt, bis die Dünste, nachdem sie sich an einer kalten Substanz verdichtet haben, wieder auf den Boden des Gefäßes hinabtröpfeln. Dann setzt man zuerst 1 Pinte kochendes Leinöl und nachher das Gewicht des Copales Terpentinöl zu.

Le Blond setzte 4 Pfd. Copaivbalsam einer Unze Copal zu und stellte sie in die Sonne, bis die Auflösung erfolgt war. Dann setzte er noch eine Unze zu und so fort, bis ein ganzes Pfund eingetragen war, alsdann setzte er cyprischen Terpentin zu, so viel er für nöthig hielt und bediente sich dieses Firnisses, um gedruckte Sachen damit zu lackiren.

Sheldrake machte einen Copalfirniß, mit welchem er Gemälde lackirte. Er vermischte 1 Pinte Terpentinöl mit 2 Unzen Ammoniakflüssigkeit und lös'te in dieser Mischung und einer dergestalt regulir-

ten Wärme, daß man die aufsteigenden Blasen zählen konnte, 2 Unzen Copal auf. Um den Firniß mit Malerfarben zu vermischen, kocht er 2 Unzen Bleiweiß mit 1 Pinte Nußöl oder Mohnöl. Nach Auflösung des Bleiweißes setzt er 1 Pinte seines vorher erwärmten Copalfirnisses zu und rührt die Mischung um, bis sich das Terpentinöl verflüchtigt hat. Auf diese Weise erhalten die Farben mehr Glanz, als durch gewöhnliches trocknendes Oel, immer aber noch weniger, als durch gewöhnlichen Firniß. Mit der Zeit verliert er seine trocknende Eigenschaft. Man sollte deßhalb immer nur so viel auf Einmal bereiten, als für monatliche oder sechswöchentliche Consumtion ausreicht.

Gekochtes Oel.

Da das Oel, welches zur Oelmalerei gebraucht wird, sehr schnell trocknen muß, so pflegt man das Leinöl und Nußöl noch ganz gelinde mit Bleiweiß, Mennige, Bleizucker, Bleiglätte, oder auch mit weißem Vitriol, zu kochen. Man nimmt ungefähr 4 Unzen von irgend einer der genannten Substanzen auf 1 Gallone Oel. Das reine schwefelsaure Zink, welches in England dargestellt wird, besitzt nicht in gleichem Grade die trocknenden Eigenschaften des weißen Vitriols, welcher aus Deutschland eingeführt wird.

Das Oel, mit welchem man auf Sammet malt, wird auch durch Kochen trocknend gemacht. Einer Pinte ganz abgeklärtem Leinöl setzt man Salmiak und Prunellsalz, von jedem 20 Gran, zu, kocht die Mischung 2 Stunden, wirft dann ein Stück Brodt, welches man in Vitriolöl geweicht hat, nebst drei großen zerschnittenen Zwiebeln hinein, setzt das Kochen noch eine Stunde lang fort und seiht endlich die Flüssigkeit durch ein grobes Tuch.

Druckerschwärze.

Wenn man den Färbestoff der Druckerschwärze mit rohem Leinöl oder Nußöl vermischen wollte, so würde man keine reinen und deutlichen Abdrücke erhalten; die kleinen Lettern würden sich bald ausfüllen und die Abdrücke der großen Lettern würden mit einem fettigen Rand umgeben seyn. Da die Druckerschwärze zum Trocknen viel Zeit bedürfte, so würde der Druck zufälligen Beschmutzungen sehr unterworfen seyn, und ein Buch könnte erst Monate lang nach dem Drucke gebunden werden, wenn sich nicht die gegenüberstehenden Seiten abdrucken sollten. Alle diese Uebelstände vermeidet man, wenn man das Oel in einem eisernen Topfe kocht und es endlich anzündet, bis endlich der Arbeiter durch Eintauchen eines hölzernen Stäbchens an den Faden, die der Firniß zieht, erkennt, daß er gut sey. Der Topf wird alsdann bedeckt, um die Flamme auszulöschen, und das Feuer unter dem Heerd wird weggenommen.

Japanirung.

Die Japanesen und Chinesen haben, was die Verfertigung feiner Japanirung anlangt, schon hinsichtlich des Materiales einen entschiedenen Vortheil. Sie bedienen sich dabei des Terpentines, den sie

durch Einschnitte aus der Terminalia vernix gewinnen. An der Luft verwandelt er sich in ein hartes schwarzes Harz. Um schneller diesen Zweck zu erreichen, thut man ihn in flache Näpfe und rührt ihn 24 Stunden mit einem eisernen Stab beständig um, so daß alle Theile desselben der Wirkung der Luft ausgesetzt werden. Dadurch wird er dicker, als vorher und nimmt zugleich eine schöne schwarze Farbe an.

Diesen Lack trägt man auf Eisenblechwaaren, trocknet und polirt ihn. Die polirte Oberfläche wird dann durch Vergoldung oder durch Malerei verziert. Zuletzt giebt man dem Ganzen noch einen Firnißüberzug aus Oel und Terpentin, welche bis zur gehörigen Consistenz eingekocht worden sind. Für gröbere Blechwaaren setzt man Lampenschwarz zu.

In Europa geht man bei'm Japaniren anders zu Werke, jedoch sind die Europäischen Arbeiten den vollendeten Japanischen ziemlich ähnlich. Die Japanirung wird auf Holz, papier-maché, Leder, Eisen oder verzinntes Eisen aufgetragen. Wenn manche dieser Artikel von solcher Beschaffenheit sind, daß man sie nicht, um den Ueberzug zu trocknen und hart zu machen, in einem Ofen erhitzen darf, so muß man sie mit, in irgend einem wesentlichen Oel aufgelös'tem, Gummilack überziehen. Das Oel verdunstet alsdann und läßt eine harte Japanirung zurück. Man kann den Firniß mit den nöthigen Farben vermischen, oder auch über den Firniß malen und die Malerei mit einem neuen Firnißüberzug versehen. Im letztern Falle kann man eine gegebene Zeichnung ausführen.

Bei solchen Artikeln, die eine hinlängliche Ofenhitze auszuhalten vermögen, läßt sich ein wohlfeileres Verfahren anwenden, indem man die Hauptüberzüge mit gekochtem Leinöl macht, welchem die nöthigen Farben beigemischt sind. Jeder Ueberzug wird im Ofen getrocknet und hart gemacht, und alsdann die Malerei oder Vergoldung aufgetragen. Den letzten Ueberzug bildet alsdann ein dünner Lackfirniß.

In England macht man zwischen Lackiren (lackering) und Japaniren (japanning) einen Unterschied. Ersteres, das Lackiren, geschieht, indem man entweder transparente oder zugleich gefärbte Firnisse auf Metalle legt, um den Schein einer andern Farbe auf dem Metall hervorzubringen oder auch, um dasselbe vor Rost zu bewahren. Das Japaniren hingegen besteht darin, daß Arbeiten von Schwarz- und Weißblech und papier-maché mit dunkeln Farben und Firnissen gegründet werden. Sie bleiben entweder in diesem Zustande oder werden nachher mit Malereien verziert.

Japanirung mit Lack. Man wendet sie vorzüglich bei Holz, Leder und Papier an. Letzteres kann jedoch mittelst der Wärme wie die Metalle japanirt werden.

Firnisse zum Grundiren der Arbeiten, damit alsdann Malerei oder Vergoldung aufgetragen werden kann, stellt man auf folgende Weise dar: Man löse 2 Unzen groben Körnerlack und 2 Unzen Colophonium in 1 Pinte rectificirtem Weingeist auf. Diesen Firniß muß man in der Wärme auftragen, und es ist sogar gut, wenn der zu japani-

rende Gegenstand ebenfalls gewärmt werden kann. Bevor man den eigentlichen Grund aufträgt, giebt man dem zu japanirenden Gegenstande zwei oder drei Anstriche mit diesem groben Firniß.

Zu einem weißen Grund. Man reibe feines Bleiweiß mit $\frac{1}{6}$ seines Gewichtes Stärke zusammen und setze diesem Pulver Mastixfirniß zu, den man durch Auflösung des Mastix in Terpentingeist bei gelinder Wärme in einem Wasserbade dargestellt hat. Man kann auch die Farbe mit gepülvertem Gummi Anime zusammensetzen, welches man erst mit Terpentin abreibt und dann mit der Farbe zugleich so viel Mastixfirniß zusetzt, als erforderlich ist, um diese Mischung mit dem Pinsel auftragen zu können.

Wenn diese weiße Japanirung angewendet werden soll, so muß der letzte Firnißüberzug, welcher aufgetragen wird, nachdem die Gemälde oder Verzierungen vollendet worden sind, von höchst durchsichtiger Beschaffenheit seyn, damit er der weißen Grundirung keinen Eintrag thut. Man nehme 2 Unzen auserlesenen Lack und 3 Unzen Gummi Anime, verwandle sie in ein grobes Pulver und löse sie in 2 Pinten Weingeist auf. Mit diesem Firniß überzieht man die weiße Grundirung fünf- oder sechsmal. Der Körnerlack giebt dem weißen Grund eine schwache Färbung, aber der härteste Firniß ist ohne Körnerlack nicht darzustellen. Wenn auf die Härte nicht sonderlich viel ankommt, so kann man ein geringeres Verhältniß von Körnerlack anwenden, und, um dem Gummi Anime seine Sprödigkeit zu nehmen, setzt man eine kleine Quantität rohen Terpentin zu. Ein anderer Firniß, welchem man entweder weiße Grundirung beimischen oder eine solche damit überziehen kann, wird aus Gummi Anime gemacht, das man in altem Nußöl oder Mohnöl auflöst, indem man letzteres gelinde erwärmt und nach und nach so viel Gummi einträgt, als das Oel aufzulösen vermag. Dieser Firniß muß, wenn er gebraucht werden soll, mit Terpentinöl verdünnt werden. Er verträgt keine Politur und muß deßhalb sehr sorgfältig aufgetragen werden, damit er eine glatte Oberfläche erhalte.

Zu blauem Grunde nimmt man helles Berlinerblau oder Schmalte, oder Bergblau mit Berlinerblau glasirt. Am besten vermischt man die Farben mit Schellackfirniß und bringt sie durch fünf oder sechs Ueberzüge von Körnerlackfirniß in einen glänzenden Zustand. Wenn der blaue Grund hell ist und Schellackfiniß aufgetragen wird, so erhält ersterer dadurch, wegen der gelben Farbe des Schellacks, einen grünen Schiller.

Zu einem rothen Grunde nimmt man gemahlenen Zinnober, nur hat derselbe, wenn man ihn allein anwendet, ein zu schimmerndes Roth. Diesem Uebelstande sucht man dadurch abzuhelfen, daß man ihn mit Carmin, feiner Lackfarbe oder Rosenroth überzieht. Zu einem sehr hellen Carmoisin nimmt man Indischen Lack. Den Lack löst man in demjenigen Spiritus auf, welcher ein Bestandtheil des Firnisses ist. Hat man nun einen Ueberzug mit dieser Lackfarbe aufgetragen, so giebt man den letzten Ueberzug mit Schellackfirniß, weil er die Farbe des Indischen Lackes sehr schön durchfallen läßt.

Zu gelber Grundirung nimmt man hellgelbes Königsgelb oder Turbith, entweder allein oder vermischt mit feinem Schüttgelb. Der Effect läßt sich noch dadurch erhöhen, daß man gepülverte Kurkumeiwurzel in Alcohol auflöst und damit den Deckfirniß bereitet. Schüttgelb allein giebt, wenn es von bester Qualität ist, einen guten gelben Grund.

Zu grüner Grundirung nimmt man Königsgelb oder mineralisches Turbith mit hellem Berlinerblau und mischt beide zu einer grünen Farbe zusammen. Eine geringere grüne Farbe kann man auch darstellen aus Grünspan mit einer der obigen gelben Farben oder mit Schüttgelb zusammengerieben. Zu einem sehr hellen Grün nimmt man destillirten Grünspan, und um den Effect zu erhöhen, legt man die Farbe auf eine Grundirung von Blattgold, wodurch sie äußerst prächtig wird.

Zu orangegelber Grundirung vermischt man gemahlenem Zinnober oder Mennige mit Königsgelb oder Schüttgelb. Orangelack allein giebt eine sehr schöne Farbe.

Zur purpurrothen Grundirung wendet man eine Mischung von Lack und Berlinerblau an, auch wohl von gemahlenen Zinnober und Berlinerblau für eine gröbere purpurrothe Grundfarbe.

Zu einer schwarzen Grundirung nimmt man gebranntes Elfenbein und Lampenschwarz. Man trägt sie mit Schellackfirniß auf, aber den letzten Ueberzug giebt man mit Körnerlackfirniß, da die gelbe Farbe desselben keinen Schaden thun kann.

Für eine Goldgrundirung bedeckt man die ganze Oberfläche mit Blattgold, kann auch das sogenannte Gold- oder Silberpulver mit Leim anwenden,

Hat man der Arbeit den gewünschten Grund gegeben, so wird die Malerei aufgetragen. Die hierzu nöthigen Farben werden mit Schellackfirniß oder Körnerlackfirniß vermischt, der in Weingeist aufgelöst worden ist, oder auch mit Mastixfirniß in Terpentinöl aufgelöst. Man kann ferner Gummi Anime zusetzen, wie wir schon früher bei der Vermischung der Farben zur weißen Grundirung bemerkt haben, welche Bemerkung auf alle anderen Grundirungen Anwendung leidet. Die Malerpinsel müssen entweder mit Weingeist oder mit Terpentinöl befeuchtet werden, um die Farben flüssiger zu machen. Bei einigen sehr feinen Arbeiten kann man auch die Farben mit Oel mischen, damit sie besser aus dem Pinsel fließen und die Malerei weniger Zeit in Anspruch nehme. In dem Oele muß man zuvor den vierten Theil seines Gewichtes Gummi Anime, Sandarak oder Mastix auflösen. Wird dieses Oel gebraucht, so verdünnt man es mit Terpentingeist, damit die Farben sich gleichmäßiger und dünner auftragen lassen.

Soll auf eine Goldgrundirung gemalt werden so kann man Wasserfarben anwenden. Man bereitet sie mit Fischleim und Honig oder Candiszucker zu.

Aeußerer Firniß. Der härteste Firniß wird aus Körnerlack gemacht, hat aber eine gelbe Farbe. Um diesen Firniß darzustellen,

wäscht man den Körnerlack in Wasser, trocknet ihn, verwandelt ihn in grobes Pulver und vermischt 3 Unzen desselben mit 1 Pinte rectificirtem Weingeist in einer Flasche, die man an einen warmen Ort stellt, bis so viel Lack aufgelöst ist, als der Weingeist aufzulösen vermag. Der Firniß wird dann abgegossen. Man muß ihn an einem trocknen Ort auftragen und auch den zu überziehenden Gegenstand vorher vollkommen trocknen.

Wenn der äußere Firnißüberzug so oft als nöthig wiederholt ist, wird die Oberfläche mit fein gepülvertem Bimsstein oder mit Englischem Tripel (welcher mit Kalkerde vermischt zu seyn pflegt) abgeschliffen und endlich bloß mit der Hand oder mit Butter oder Oel abpolirt.

Gegen die Mitte des letzten Jahrhunderts waren fast alle Geräthe, die zugleich in den Zimmern zur Zierrath dienen, auf diese Weise japanirt. Jetzt wendet man das Verfahren nur noch bei Kutschen und bei einigen kleinen Gegenständen an. Das Japaniren solcher Gegenstände, welche zum Härten des Firnisses die Hitze eines Ofens vertragen, ist jetzt zu hoher Vollendung gediehen und sehr wohlfeil.

Die Japanirung von Zinn- und Papierwaaren mittelst Ofenwärme ist in England doppelter Art. Die eine nennt man in England clear work, wo die Japanirung durchsichtig ist; die andere black japan, wo sie undurchsichtig ist.

Der Firniß für das sogenannte clear work besteht aus Leinöl, Umbra und etwas Bernstein nebst einem kleinen Zusatze von weißem Colophonium. Man kocht diese Substanzen mehrere Stunden lang in einem gußeisernen Topfe, den man in das Mundloch eines Capellenofens einsetzt. Die Mündung des Topfes umgiebt man mit einem Trichter oder Schlot aus Backsteinen, der nur eine einzige Zugangsöffnung hat, welche mit einer gutschließenden eisernen Thür für den Fall versehen seyn muß, daß die Materialien Feuer fangen sollten. Das Kochen wird so lange fortgesetzt, bis ein Tropfen der Masse, welchen man auf ein Stück Weißblech fallen läßt, einen engumschriebenen Raum einnimmt. Soll dieser Firniß verarbeitet werden, so vermischt man ihn, etwas erwärmt, mit Terpentingeist.

Da auf einen guten Bernsteinfirniß in diesem Falle viel ankommt, und es dennoch sehr schwierig ist, den Bernstein in Oelen zu guten Firnissen aufzulösen, so theilen wir hier noch einige Verfahrungsarten mit.

Rinman pflegte den Bernstein durch die Destillation oder durch das Rösten in gelinder Hitze zuerst von seinem überflüssigen Oel und flüchtigen Salz zu befreien, alsdann gepülvert in einem stark glasirten, mit einem gut schließenden Deckel versehenen Geschirre zu schmelzen, wobei ein wenig Holländisches Colophonium oder weißes Harz zugesetzt wird, welches den Bernstein hindert, sich fest an das Gefäß zu legen. Unter dem Schmelzen wird portionenweise so viel Terpentinöl zum Bernstein gegossen, als zu dessen Auflösung nöthig ist; bei jeder Portion wird wohl gerührt, alsdann aber der Deckel gleich und fest aufgelegt. Wenn auf diese Weise der meiste Bernstein aufgelöst ist, wird noch über dem Feuer nach und nach wohlgekochter Leinölfirniß, etwa zum

vierten Theile des genommenen Terpentinöles, zugesetzt. Hierdurch entsteht ein starker, gleichförmiger, rothbrauner Bernsteinfirniß. (*)

Der schwarze Firniß wird ganz so, wie der Bernsteinfirniß gemacht, nur nimmt man statt des Bernsteines Asphalt. Als Verdünnungsmittel nimmt man statt des Terpentingeistes Theergeist. Man setzt demselben auch Lampenschwarz zu.

Beide Firnisse werden mit einer weichen Bürste aus Schweinsborsten aufgetragen, alsdann kommen die überzogenen Waaren 30 oder 40 Minuten in den Trockenofen und müssen, nachdem sie aus demselben herausgenommen worden sind, erst abkühlen, ehe man sie von neuem überzieht. Der richtige Zeitpunct zum zweiten Ueberzug ist eingetreten, wenn der Finger nicht mehr über die Oberfläche gleiten will, während er doch nicht wirklich anklebt. Nachdem mehrere Ueberzüge gegeben worden sind, bleibt die Waare 5 oder 6 Stunden lang, oder die ganze Nacht hindurch, im Trockenofen, damit der Firniß ganz hart werde.

Für den durchsichtigen Firniß ist diese Zeit vollkommen ausreichend, aber er wird dunkler, wenn man ihn der Hitze länger aussetzt oder dieselbe steigert. Für die mit schwarzer Japanirung überzogene

---

*) In Hoffmann's Annal. der Gewerbkunde, I. S. 51 f. wird folgendes Verfahren bei'm Schmelzen des Bernsteins ohne großen Verlust seiner hellen Farbe gelehrt: „Man nehme die hellsten Bernsteinstücken, fülle damit einen gut gebrannten und glasirten Topf noch nicht bis zur Hälfte an. Am besten ist es, wenn die Bernsteinstücken ziemlich gleich groß sind. Man bringe den Topf eine ganze Stunde lang über ein Kohlenfeuer, welches so gelind ist, daß dadurch der Bernstein kaum bis zum 30sten oder 40sten Grad R. erhitzt werden kann. Man fährt fort, den Bernstein nach und nach mit möglichster Vorsicht immer mehr zu erhitzen, jedoch darf die Hitze nicht so groß werden, daß ein Stückchen anfange, auf irgend einem Theile seiner Oberfläche in Fluß zu gerathen. Wenn nach 5 bis 6 Stunden der Bernstein durchaus gleichförmig erhitzt und weich geworden ist, so hält man ein anderes gut angeblasenes Kohlenfeuer in Bereitschaft, oder vermehrt auch, in Ermangelung dessen, die Hitze in ersterem so weit, daß nunmehr der Bernstein allmälig ganz in Fluß geräth. Während des ganzen Verfahrens muß der Bernstein immer umgewendet worden seyn." —

„Am besten geräth dieses Verfahren im Winter, wenn man einen Ofen mit horizontalen Zügen und Kochlöchern hat. Ist der Bernstein gehörig geschmolzen, so wird alsdann das getrocknete und fast zum Sieden gebrachte Leinöl behutsam dazu gegossen, umgerührt und nach einiger Verminderung der Hitze das Ganze mit erwärmtem Terpentinspiritus gehörig verdünnt."

„Um aber einen hellen Lackfirniß aus Bernstein zu erhalten, ist erforderlich, daß das getrocknete Leinöl von heller Farbe seyn müsse. Folgendes Verfahren ist sehr zweckmäßig befunden worden, um ein helles und trocknendes Leinöl zu erhalten:

„Man nehme zwei Unzen Schieferweiß, reibe es mit etwas Leinöl sehr fein ab und rühre diesen feingeriebenen Brei in 1 Pfund Leinöl, wozu man etwa 3 Unzen Terpentinspiritus gesetzt hat. Man schüttelt die Flasche recht um und setzt solche 8 Tage lang im Sommer in die Sonne und im Winter auf den Ofen. Man schüttelt es oft um und filtrirt es alsdann, wo es sogleich zum Gebrauche fertig ist. Bleiweiß darf man nicht nehmen, weil es fast immer mit Kreide vermischt ist, die dem Leinöl zum Nachtheil gereicht."

Waare wird die Gluth so hoch gesteigert, als es möglich ist, ohne daß das Loth schmilzt oder der Firniß verkohlt. Bei solcher Temperatur werden die Waaren 3 Tage lang getrocknet. Dieß giebt den härtesten und dauerhaftesten Firniß von glänzender pechschwarzer Farbe.

Gefleckte Japanirung, um Schildpattgrund herzustellen. Man überzieht eine Tafel Weißblech nach der gegebenen Vorschrift mit einem Firniß, welchem man Venetianisches Roth beigemischt hat, und dann trägt man schwarzen Firniß auf. Man fährt hierauf mit den Fingern über die gefirnißte Oberfläche in einer Wellenlinie, um den Firniß ungleichmäßig zu vertheilen, so daß die rothe Farbe an einzelnen Stellen durchschimmert. Sonst malt man auch Flecke mit Schellackfirniß, den man mit Zinnober versetzt, und giebt einen Ueberzug mit dem durchsichtigen Firniß, den man alsdann so lange abwärmt, bis er eine sehr dunkle Farbe annimmt und ziemlich undurchsichtig wird, so daß man die Zinnoberflecke und die Oberfläche des Zinns unvollkommen durchschimmern sieht. Manche hölzerne Artikel können auf diese Weise behandelt werden, und z. B. Spazierstöcke werden zu Birmingham auf die beschriebene Weise prächtig lackirt.

Schon in einigen Recepten Kunckel's findet man diese Art in der Wärme zu lackiren, scheint sie aber erst angewendet zu haben, als eine eigene Lackirfabrik zu Birmingham entstand.

Verlangt man Malerei oder Vergoldung, so wird zuerst der durchsichtige Grund aufgetragen, und auf diesen die Malerei oder Vergoldung gesetzt. Eine Schicht Goldleim wird auf der Oberfläche ausgebreitet und auf diese das Blattgold oder das Goldpulver gesetzt, und eben so auch die gewünschten Malereien. Man braucht zuweilen Patronen, um das Goldpulver nach besonderen Mustern aufzutragen. In Birmingham wendet man auch eine Menge verschiedenfarbiger Bronzepulver an, die man bei kleineren Artikeln mit einer Art von Bürste aufträgt.

Transparente Japanirung oder sogenannter Pontypool-Grund. Sollen Waaren diesen Grund bekommen, so werden sie erst mit schwarzem Firniß grundirt, dann wird Goldleim aufgetragen und die ganze Oberfläche mit Silberpulver bedeckt. Dieses bekommt einen Ueberzug von dünnem Firniß, welchem die gewünschte Farbe beigemischt ist. Ist der Firnißüberzug trocken, so überstreicht man ihn mit Leim und malt oder verziert durch Vergoldung mit Blattsilber oder Silberpulver. Den letzten Ueberzug giebt man mit goldfarbigem Firniß, wodurch die Farbe des Blattsilbers in Gold umgewandelt wird. Pontypool ist ein Ort in Wales, wo zuerst dieser Grund erfunden worden ist, dem die besten Nachahmungen in Birmingham weit nachstehen müssen, wiewohl die Fabrik zu Pontypool jetzt nicht mehr so bedeutend ist als ehemals.

Crystallisirtes Weißblech oder sogenanntes Moirée nimm sich, wenn es verarbeitet und mit einem schönen durchsichtigen Firniß überzogen wird, vorzüglich schön aus.

Die Oefen zum Trockneu der japanirten Waaren sind aus Backsteinen oder Steinen gewöhnlich 3 Stockwerk hoch aufgeführt, so daß

in jedem Stockwerk 3 Trockenräume sind. Das Feuer ist am Boden und mit einer starken gußeisernen Platte bedeckt. Die Flammenzüge sind an den Seiten und Enden emporgeführt, und man gewinnt durch die Stockwerksabtheilung 3 verschiedene Wärmegrade zum Abtrocknen des durchsichtigen Firnisses, zur Verdunklung seiner Farbe und zur Verdunkelung des schwarzen Firnisses.

In Newjanskoi Sawod, und bei einigen andern Hüttenwerken im Uralischen Gebirge, treiben viele gemeine Hütten- und Landleute das sogenannte Japanische Blechlackiren als ein Nebengewerbe mit ungemeiner Leichtigkeit. Ihre Arbeit, als Präsentirteller, Dosen u. s. w., weicht der Englischen nur in den Zeichnungen und sorgfältigem Abschleifen; der Firniß selbst aber scheint eben so hart, und die Farben der Blumen, Früchte u. s. w. nicht weniger frisch. Pallas (Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs Th. II. Petersb. 1773. 4. S. 185) brachte von dieser Kunst, welche sie geheim halten, so viel in Erfahrung, daß sie sich bloß eines mit Silberglätte durch lange und starke Digestion in heißen Oefen bereiteten Leinölfirnisses bedienen, denselben mit den Fingern dünn, aber acht- bis zehnmal auftragen, und jeden Ueberstrich im warmen Ofen trocknen, die Figuren aber nach Papiermustern umzeichnen und dann ausmalen.

Deutschland erhielt gleich nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Lackirfabriken, und zwar vornehmlich in Braunschweig und Wolfenbüttel. Die erstere wurde im Jahre 1765 von Stobwasser angelegt und erweiterte sich sehr bald.

Weißes Wachs

wird gewonnen, indem man das gelbe Bienenwachs den Sommer über der bleichenden Kraft der Sonne und des Regens aussetzt.

Das Bienenwachs verschiedener Districte ist oft darin sehr verschieden, daß sich die eine Sorte weit leichter, als die andere bleichen läßt. Manche Scheiben halten ihre gelbe Farbe so fest, daß sie gar nicht in weißes Wachs verwandelt werden können.

Aus diesem Grunde pflegt man das Wachs zu probiren, indem man ein wenig von jeder Scheibe unten und oben abschabt, dieses Abschabsel in einen Kasten mit Abtheilungen thut, welche numerirt sind und die Nummer der Abtheilung auf der Scheibe bemerkt. Dieser Kasten wird einige Zeit der Sonne ausgesetzt und in ein Buch eingetragen, wie viel Zeit erforderlich war, um die Abschabsel jeder Scheibe zu bleichen. Wenn der Bleichproceß vorüber ist, werden die Wachsscheiben nach vier Qualitäten sortirt, nemlich erste, zweite und dritte zu weißem Wachs sich eignende, und vierte Sorte, die sich zu gelblichem oder graulich-weißem Wachs eignet und gar nicht weiter bleichen läßt. Die Scheiben der letzten Qualitäten werden mit solchen vermischt, die der Landwirth mit Talg oder Harz verfälscht hat. Solches Wachs benutzt man zum Abreiben der Möbels oder als Zusatz zum Theer, wenn das Tauwerk damit überzogen werden soll.

Die Scheiben der drei ersten Qualitäten werden, jede Sorte besonders, in einem kupfernen verzinnten Kessel geschmolzen. An di

sem Kessel ist im dritten Theile seiner Höhe vom Boden eine Abzugsröhre nebst Hahn angebracht. Zuerst schüttet man Wasser in den Kessel, aber nicht bis an die Abzugsröhre. Dann wird Wachs zugesetzt, welches man zuvor in Stücken geschnitten hat, und alsdann ein gelindes Feuer unterhalten. Ist das Wachs geschmolzen, so setzt man jedem Centner 4 Unzen cremor tartari zu, rührt alles gut um und überläßt es der Ruhe. Hierauf öffnet man den Hahn und läßt das Wachs in einen hölzernen Behälter abfließen, der so angebracht ist, daß er vom Feuer erwärmt wird. Hier läßt man das Wachs sich setzen, und während es noch flüssig ist, durch einen Hahn auf einen hölzernen Cylinder abfließen, welcher sich in einem mit kaltem Wasser gefüllten Trog umdreht. Dadurch wird das Wachs in dünne Bänder verwandelt.

Diese Bänder werden auf Hürden der Sonne und dem Regen ausgesetzt, und wenn endlich keine Veränderung mehr erfolgt, nochmals geschmolzen und wiederum in Bänder verwandelt, und so fort, bis das Bleichen vollendet ist. Bei schöner Witterung werden die Bänder des gebleichten Wachses gesammelt, nochmals geschmolzen und durch ein Sieb in Formen geseiht, und man erhält dadurch das weiße Wachs entweder in Scheiben oder in größeren Klumpen. Nimmt man das Wachs bei regniger oder feuchter Witterung von den Hürden, so erhält es durch's Schmelzen eine grauliche Farbe. Man hat viele Versuche gemacht, das Wachs mit Chlorine zu schmelzen, aber immer die Erfahrung gemacht, daß das Wachs dabei spröde wird und alle Geschmeidigkeit verliert. Die nachtheiligen Wirkungen der Chlorine lassen sich in andern Fällen durch Alkalien abwenden, aber bei'm Wachs können sie auch nicht angewendet werden, da sie an und für sich eine zu starke Wirkung auf das Wachs hervorbringen.

Gereinigtes Rüböl.

100 Gallonen Rüböl setzt man 2 Gallonen Vitriolöl zu, und mischt dasselbe gut durch Umrühren mit dem Rüböl. Letzteres ändert augenblicklich seine Farbe, wird dick und erhält ein schwarzgrünliches Aussehen. Nach $\frac{3}{4}$ Stunden ist es mit Flocken gefüllt. Nun muß man das Umrühren einstellen und 200 Gallonen Wasser zuschütten, um die Schwefelsäure wegzunehmen, denn wenn man dieselbe zu lange Zeit mit dem Oel in Verbindung läßt, wirkt sie zu stark auf dasselbe und verkohlt es. Wenigstens $\frac{1}{2}$ Stunde lang muß man diese Mischung erwärmen, damit die Theilchen des Oeles, der Säure und des Wassers mit einander in Berührung kommen. Alsdann läßt man die Mischung sich setzen. Nach acht- bis zehntägiger Ruhe schwimmt das Oel auf dem Wasser und das Wasser auf einer schwärzlichen Substanz, welche aus dem Oel durch die Schwefelsäure niedergeschlagen worden ist. Diese Substanz ist der Färbestoff des Oeles und daran schuld, daß letzteres nicht gut brennt. Nach dieser Ruhe ist das oberste Oel noch nicht hell und es bedarf vielleicht 20 Tage, ehe es durch Ruhe abklärt, was man durch Filtriren unmittelbar zu bewerkstelligen vermag. Durch dieses Verfahren gewinnt man ein Oel,

welches weit reiner von Farbe, Geschmack und Geruch ist, als das, welches gewöhnlich angewendet wird. Es brennt sehr gut und kann in aller Hinsicht den reinsten Oelsorten des Handels verglichen werden. Der Verlust in der Quantität ist auch sehr unbedeutend.

Will man ein noch weißeres Oel haben, so unterwirft man das schon gereinigte einem zweiten Proceß. Dann reicht aber 1 Gallone Vitriolöl für 100 Gallonen Rüböl aus. Bei dem gereinigten Oel bewirkt die Schwefelsäure keinen schwärzlichen Niederschlag, wohl aber einen graulich-weißen und in geringer Quantität. Dieser Bodensatz scheidet sich weniger leicht vom Oel, als der vorhergehende.

Ein auf diese Weise gereinigtes Oel brennt äußerst hell, aber noch immer nicht so gut, als das Sesamöl oder Leindotteröl, welches in den Straßenlampen zu Paris meistentheis gebrannt wird.

Field's Apparat, Fig. 371 und 372, ist am besten geeignet, diese und andere Oele zu filtriren, weil er verstattet, daß fast der ganze Druck der Atmosphäre das Oel durch die Filter treibt.

Ceromimene.

Braconnot und Simonin haben versucht, die Stearine oder den festen Theil des animalischen Fettes als ein Ersatzmittel des Wachses zu benutzen.

Der Talg oder das Fett irgend eines Thieres wird mit Terpentinöl verdünnt und in mit Filz ausgefütterten Kästen, deren Seiten und Boden mit kleinen Löchern durchbohrt sind, gepreßt. Die im Kasten zurückbleibende Stearine wird dann lange Zeit im Wasser gekocht, um den Terpentingeruch fortzuschaffen. Man schmelzt sie dann und giebt einen Zusatz von frisch geglühtem Beinschwarz. Nachdem man sie einige Stunden im Fluß erhalten hat, wird sie siedend heiß filtrirt. In diesem Zustand ist die Ceromimene oder präparirte Stearine glänzend, weiß und halb durchsichtig, aber äußerst spröde. Um ihr so viel Haltbarkeit zu geben, daß man sie in eine Form gießen kann, schmelzt man sie mit $\frac{1}{5}$ Bienenwachs ein; auch kann man sie dadurch härten, daß man sie ein wenig der Einwirkung des Chlorgases aussetzt ꝛc. Das Oel und die Elaine, welche man aus dem Fette ausgepreßt hat, werden auf die Weise geschieden, daß man das Oel abdestillirt. Nachdem die Elaine mit Beinschwarz gereinigt worden ist, kann man daraus Seife machen. Der Geruch bleibt aber noch immer ziemlich unangenehm.

Siegellack

ist eine Art Kitt, der auf die Weise entsteht, daß man Lack oder Harz mit Terpentin zusammenschmelzt und der Vermischung Färbestoffe zusetzt.

Das indische Siegellack wird zusammengeschmolzen aus Stocklack, einer kleinen Quantität cyprischem Terpentin und chinesischem Zinnober.

Das beste holländische Siegellack besteht aus einer Masse von 4 Pfd. hellem Schellack, 1 Pfd. venetianischem Terpentin und 3 Pfd. chinesischem Zinnober. Nachdem alles gut unter einander gerührt ist,

wird eine Quantität, welche für 6 Stangen ausreichend ist, genommen und gewogen.

Die Siegellackstangen werden auf einer Marmorplatte gemacht, welche in einem Gestelle befestigt ist. Unter derselben pflegt man eine Kohlpfanne anzubringen, um sie gehörig zu erwärmen. Das Siegellack wird zuerst auf dieser Platte mit den Händen gerollt, bis es die Länge von 6 Stangen erreicht hat Alsdann giebt man ihm die richtige Länge, indem man es mit einem viereckigen Stück harten Holzes rollt, welches mit einem Handgriffe versehen ist.

Die Stangen kommen dann zu einem andern Arbeiter, welcher jede einzelne Stange auf einer kalten Marmorplatte mit einem Stück Marmor rollt, bis die Stange ganz kalt ist. Alsdann polirt er sie, indem er sie so lange zwischen zwei Kohlfeuer hält, die nicht weit von einander entfernt sind, bis die Oberfläche dadurch glatt wird, daß sie zu schmelzen anfängt. Bei dieser Operation wird die Siegellacksstange beständig in Umdrehung erhalten So wie die lange Stange hart wird, bestimmt man die Länge der sechs künftigen kleineren Stangen durch tiefe Einschnitte an den gehörigen Stellen.

Ein dritter Arbeiter zerlegt die lange Stange in kleinere Stangen und vollendet sie dadurch, daß er die Enden derselben an die Flamme einer Lampe bringt und an dem einen Ende das Fabrikzeichen eindruckt.

Ovales, geriefstes oder mit Zierrathen versehenes Siegellack erhält man dadurch, daß man die Masse in stählerne Formen gießt.

Goldsiegellack wird auf eine ähnliche Weise gemacht, nur daß man statt des Zinnobers gepülverten gelben Glimmer oder Katzengold nimmt. Der Lack und Terpentin geben eine bräunlich rothe durchsichtige Masse, so daß man die Glimmerblättchen sehen kann, und bilden eine Art Aventurin.

Will man andersgefärbtes Siegellack darstellen, so substituirt man dem Zinnober die verschiedenen Metallfarben. Man kann sogar marmorirtes Siegellack bereiten, wenn man mehrere Siegellackmassen von verschiedener Farbe, die eben erstarren wollen, zusammenarbeitet. Die Franzosen theilen dem Siegellack durch Moschusessenz oder irgend eine andere ähnliche Essenz sogar Wohlgeruch mit.

Siegellack von geringerer Qualität erhält man, wenn man den Lack zum Theil oder gänzlich durch Harz ersetzt, den Zinnober durch Mennige oder Bolus, und den venetianischen Terpentin durch gemeinen. Eine Verfälschung des Siegellacks wird oft auf die Weise bewerkstelligt, daß man die Stangen zwischen zwei Feuern erweicht und sie in einem Kasten, mit gepülvertem Siegellack von besserer Qualität gefüllt, umdreht. Die Stangen werden alsdann wieder zwischen zwei Feuern erweicht, um diesen falschen Ueberzug aufzuschmelzen und dem Siegellack die letzte Politur zu geben.

Schwarzes Siegellack wird aus dunkelfarbigem Schellack und gemeinem Terpentin und Lampenruß zusammengeschmolzen.

Canzleiwachs.

Man schmelzt 20 Pfd. feines weißes Wachs mit 5 Pfd. venetiani-

schem Terpentin zusammen und rührt dann eine hinlängliche Quantität Zinnober oder fein gepülverten Grünspan ein, um der Masse die gewünschte Farbe zu geben. Das Wachs wird alsdann auf eine Marmorplatte oder auf eine Tafel von hartem Holz ausgegossen, befeuchtet und in große Rollen verwandelt.

Soll dergleichen Wachs zum Aufdrücken eines Siegels gebraucht werden, so erweicht man es nur zwischen den Händen.

Diachylon- oder einfaches Pflaster.

5 Pfd. fein geriebener Bleiglätte setzt man in einer kupfernen Pfanne 1 Gallone gewöhnliches Olivenöl und etwa 2 Pinten Wasser zu, erhitzt diese Substanzen und rührt sie unter einander, bis die Bleiglätte sich im Oel aufgelöst hat. Nachdem die Masse ziemlich erkaltet ist, gießt man sie aus und verwandelt sie auf einer Marmorplatte in Rollen.

Diese Arbeit nimmt Aufmerksamkeit in Anspruch, damit nicht bei einem zu großen Grade der Wärme das Pflaster braun werde. Wenn man mehr Wasser zusetzen muß, um den Wärmegrad herabzustimmen, nimmt man die Pfanne ein wenig vom Feuer und läßt sie etwas abkühlen, ehe man von neuem kochendes Wasser zusetzt.

Das Diachylon wenden die Wundärzte als die Basis vieler Pflaster an, indem sie es schmelzen und verschiedene harzige Substanzen zusetzen.

Gereinigter Fischthran.

Der Speck von den grönländischen Wallfischen wird bekanntlich in kleine Stücken zerschnitten und in Fässer gepackt; und, wenn er nach England kommt, ist er bereits in eine Art Fäulniß übergegangen.

Man sollte ihn in einen großen Bottich, der gegen 20 Tonnen fassen kann, bringen. Durch einen halb kreisrunden Rost an der Seite des Bottichs dicht am Boden müssen die flüssigen Theile sogleich abfließen können. Der Rost muß 4 Fuß lang und 2 Fuß hoch seyn und convex in den Bottich zurücktreten. Der Draht, aus welchem er verfertigt ist, muß so enge Maschen bilden, daß kein Speckstück durchfallen kann. Der abfließende Thran wird von einer kupfernen Röhre in einen ziemlich eben so großen Bottich geführt. Nachdem derselbe gefüllt ist, läßt man die Flüssigkeit etwa 2 Stunden lang sich setzen und zieht sie alsdann in einen Kessel ab, welcher 14 Tonnen fassen kann. Es wird hierauf unter demselben Feuer angezündet und der Thran so lange umgerührt, bis er eine Wärme von 225° F. erlangt hat. Diese zerstört den ranzigen Geruch und fällt zugleich eine Menge schleimiger Substanz. Sobald der Thran im Kessel den erwähnten Wärmegrad erlangt hat, muß man das Feuer sogleich auslöschen und auf die Oberfläche des Thranes $\frac{1}{2}$ Tonne kaltes Wasser pumpen. Dieses trägt dazu bei, den Boden des Kessels abzukühlen, und verhindert zugleich, daß der schleimige Niederschlag sich nicht an den Seiten des Kessels anhängt.

In diesem Zustande muß der Thran 1 Stunde lang im Kessel

verkühlen, dann in andere Kübel oder Kühlschiffe abgezogen, und, nachdem er vollkommen kalt ist, endlich auf Fässer gefüllt werden. Dann ist er ganz rein und kann sogleich verbraucht werden.

Ein anderes Verfahren, den grönländischen Wallfisch- und Robbenthran zu reinigen, besteht darin, den rohen Thran durch Filtrirsäcke von 41 Zoll Länge und kreisförmiger Oeffnung von 15 Zoll Durchmesser laufen zu lassen. Diese Säcke sind an hölzerne Reife befestigt, aus Baumwollenzeug verfertigt und inwendig mit Flanell gefüttert. Zwischen dem Baumwollenzeug und dem Flanell ist eine Schicht Holzkohlenpulver von $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke so eingenäht, daß das Pulver an keiner Stelle sich stärker ansammeln kann, als an der andern. Der Zweck dieser Einrichtung ist, die klebrigen Theilchen und andern Unreinigkeiten dem Thrane zu entziehen. Der Thran läuft aus den Filtrirsäcken in einen Behälter, dessen Boden 5 bis 6 Zoll hoch mit Wasser bedeckt ist. In je 20 Gallonen dieses Wassers ist etwa 1 Unze blauer Vitriol aufgelöst, um die klebrigen und übelriechenden Theilchen des Thrans, welche von der Kohle nicht zurückgehalten worden sind, noch niederzuschlagen und ihn dadurch rein und frei von dem unangenehmen Geruche zu machen, welchen der rohe Thran jederzeit besitzt.

Man läßt den Thran so lange in den Behälter rinnen, bis er 2 Fuß tief im Wasser steht, und je nach seiner Qualität 3 oder 4 Tage lang hier verweilen. Dann wird er abgezogen und, wie man finden wird, in beträchtlichem Grade gereinigt seyn. Nachdem der Thran diese Reinigung erfahren hat, kann man ihn noch ein zweites oder drittes Mal durch ähnliche Filtrirsäcke und Behälter seinen Weg nehmen lassen. Nach dem zweiten und dritten Reinigungsverfahren filtrirt man ihn durch Säcke aus Baumwollenzeug, die mit Flanell gefüttert und in andern Säcken von doppeltem Baumwollenzeug eingeschlossen sind.

Ein drittes Verfahren, den Thran zu reinigen, besteht darin, daß man 1 Gallone rohen stinkenden Thran mit $\frac{1}{4}$ Unze an der Luft gelöschtem Kalk und $\frac{1}{2}$ Pinte Wasser vermischt, die Mischung umrührt, dann nach einigen Stunden 1 Pinte Wasser nebst 2 Unzen Perlasche zusetzt und die Mischung über dem Feuer bei einer Temperatur erhält, daß sie ganz gelinde kocht, bis der Thran eine helle Bernsteinfarbe bekommt auch allen Geruch, außer demjenigen der Fettseife, verloren hat. Alsdann setze man $\frac{1}{2}$ Pinte Wasser zu, in welcher 1 Unze Salz aufgelöst worden ist, und nachdem man die Mischung $\frac{1}{2}$ Stunde lang gekocht hat, schütte man sie in ein schickliches Gefäß und lasse sie einige Tage lang stehen, bis Oel und Wasser sich scheiden.

Wenn dieses Verfahren mehrmals wiederholt wird und man jederzeit die Quantität der Zuthaten um die Hälfte vermindert, so kann man dem Thran eine sehr helle Farbe geben und eben so mild machen, wie das gewöhnliche Wallrathöl. Auf diese Weise gereinigter Thran brennt weit besser und entspricht auch den Zwecken der Wollenmanufactur vortrefflich. Braucht man dickeren und salbenartigen Thran, so kann man ihm diese Eigenschaft durch Zusatz von Talg oder Fett leicht geben.

Für manche Zwecke ist es ausreichend, jeder Gallone stinkenden Thran 1 Pinte Kalkwasser zuzusetzen, beide Substanzen den ersten Tag gut unter einander zu rühren, dann sich setzen zu lassen und den gereinigten Thran abzuziehen.

Klauenöl.

Dieses erhebt sich auf die Oberfläche des Wassers, in welchem Kälberfüße und Därme gekocht werden.

In England benutzt man dieses Oel zum Einschmieren des Geschirres, indem es das Leder längere Zeit feucht und mild erhält, als irgend ein anderes Oel. In Frankreich und Schottland benutzt man es in der Küche und hauptsächlich zu Klößen.

Seife.

Seife ist eine Verbindung eines Alkali's mit Oel oder Fett. Die einzigen Alkalien, welcher man sich bei der Seifensiederei bedient, sind Natron und Kali. Seife, welche bloß mit Natron verfertigt ist, pflegt ein wenig zu hart zu seyn, und deßhalb setzt man derselben meistentheils etwas Kali zu. Solche Seife dagegen, welche aus Kali allein verfertigt ist, bleibt weich und teigig. Eine große Verschiedenheit der Seifen rührt auch vom Oel her, welches man dazu angewendet hat.

Die Pfannen, in welchen die Seife gemacht zu werden pflegt, werden nur am Boden erhitzt, und dieser ist gemeiniglich mit alkalischer Lauge bedeckt, so daß das Feuer nicht unmittelbar auf die Seife wirkt. Die Französischen Seifensiederpfannen bestehen aus einer großen eisernen oder kupfernen Platte mit umgeworfenen Rändern, und die Seiten sind aus Steinen oder Backsteinen aufgeführt. Die englischen Seifensiederpfannen sind eigentlich große gußeiserne Töpfe, die man bloß über den Feuerraum setzt und ihre Seiten ganz frei läßt.

Weiße Castilianische Seife.

Will man aus Olivenöl harte Seife verfertigen, so sind die gewöhnlichen Verhältnisse 600 Pfd. Oel, 500 Pfd. Barille und 100 Pfd. ungelöschter Kalk. Zuerst wird der Kalk gelöscht, gesiebt und mit der Barille vermischt. Auf das Alkali wird Wasser gegossen, welches man nach 3 oder 4 Tagen ablaufen läßt. Diese erste Lauge nennen die Engländer Hauptlauge (capital ley). Sie muß 18 bis 25° B. oder 1,143 bis 1,21 specifische Schwere haben. Durch einen zweiten Wasseraufguß erhält man aus dem Alkali eine zweite Lauge von 10 bis 15° B. oder 1,075 bis 1,116 specifischer Schwere. Man macht noch eine dritte Lauge von 4 bis 8° B. oder von 1,029 bis 1,06 specifischer Schwere. Die vierte Lauge, durch welche die Barille alles in Wasser Auflösliche verliert, wird benutzt zu Darstellung der ersten Lauge einer künftigen Operation und ist folglich besser, als reines Wasser.

Nach diesen Vorbereitungen wird das Oel mit einer Portion der dritten Lauge in den Kessel geschüttet und in's Kochen gebracht. Der

Rest der dritten Lauge wird stufenweise zugesetzt, und wenn er consumirt ist, setzt man nachund nach die zweite Lauge zu Die kochende Flüssigkeit wird während der ganzen Zeit häufig umgerührt. Das Oel wird milchig und erhält eine größere Consistenz, nachdem es einige Zeit lang gekocht worden ist.

Sobald diese Erscheinung eingetreten ist, wird die sogenannte Hauptlauge nach und nach zugesetzt, wodurch das Oel noch dicker wird und von der wässerigen Flüssigkeit sich zu scheiden beginnt. Man setzt nun eine Quantität Salz zu, wodurch diese Scheidung noch vollständiger wird, und die Seife verwandelt sich nun in eine Art von körnigem Teig, welcher, wenn man das Feuer wegnimmt und ihn erkalten läßt, auf der erschöpften Lauge schwimmt, die man nun abzieht und zum Aussüßen der nächsten Mischung von Kelp und Kalk benutzt, wodurch man eine Lauge erhält, die gegen das Ende eines künftigen Suds angewendet werden kann.

Nachdem das Feuer wieder angezündet ist, wird der Rest der Hauptlauge allmälig zugesetzt, auch von Zeit zu Zeit eine kleine Quantität Seife herausgenommen, auf eine Platte getropft und, nachdem sie erkaltet ist, untersucht. Wenn die Seife hinlänglich gekocht ist, und die Lauge, auf welcher sie schwimmt, eine specifische Schwere von 1,150 bis 1,2 besitzt, so wird sie trocken erscheinen, sobald man sie zwischen den Fingern reibt, und im Kessel wird sie das Aussehen eines dunkelgrauen Teiges haben, der eine weiße oder marmorirte Seife giebt. Will man ihn auf weiße Seife benutzen, so nimmt man das Feuer unter dem Kessel weg, läßt die Seifenmasse einige Stunden lang stehen und zieht die Flüssigkeit ab, auf welcher sie schwimmt. Der Kessel wird hierauf wieder erwärmt, um die Seife zu schmelzen, und erhält dabei einen geringen Zusatz von schwacher Lauge. Da der Färbestoff, welcher aus einer Verbindung von Fettsubstanz, Thonerde und Eisenoxyd besteht, bei dieser Temperatur in der Seife nicht auflöslich ist, so fällt er allmälig zu Boden und läßt eine vollkommen weiße Seifenmasse zurück.

Mittlerweile werden nun die Seifenformen geordnet, und der Boden einer jeden ganz eben mit gepülvertem Kalk bestreut, damit sich die Seife nicht anhängt, welche nun in die Formen ausgeschöpft wird.

Nach 2 oder 3 Tagen im Winter, oder nach längerer Zeit im Sommer, ist die Seife so hart geworden, daß man sie aus den Formen nehmen und in sogenannte Riemen oder Stangen zerschneiden kann. Hierauf kommt sie in die Trockenstube und ist nicht eher für den Verkauf tauglich, als bis sie vom Finger keinen Eindruck mehr annimmt.

Aus 3 Pfd. Oel darf man nur 5 Pfd. Seife machen, oder mit andern Worten 1000 Pfd. Seife aus 600 Pfd. Oel; aber manche Seifensieder machen aus 1 Pfd. Oel 3 Pfd. Seife und noch mehr.

Die Seifensieder zu Marseille befolgen das beschriebene Verfahren, aber jeder derselben behauptet noch ein besonderes Geheimniß zu besitzen, welches er auf's Sorgfältigste verbirgt.

Marmorirte Castilianische Seife.

Die marmorirte Castilianische Seife unterscheidet sich von der gewöhnlichen weißen Seife bloß dadurch, daß der Färbestoff in derselben zurückbleibt oder noch zugesetzt wird, um sie mit blauen und rothen Streifen oder Flecken zu färben.

Wenn das Kochen der Seife vollendet ist, und die Lauge, auf welcher sie schwimmt, eine specifische Schwere von 1,15 oder 1,2 erlangt hat, so besitzt die Seife, wie bereits erwähnt worden ist, eine dunkelgraue Farbe und eine Menge Färbestoff. Um letztern so zu vertheilen, daß er Adern bildet, muß man die Seife mit ein wenig Wasser verdünnen und sie allmälig erkalten lassen. Setzt man ihr zuviel Wasser zu und läßt man sie zu langsam erkalten, so fällt aller Färbestoff zu Boden und läßt eine weiße Seife zurück. Setzt man nicht hinlänglich Wasser zu, und läßt man die Masse zu rasch erkalten, so wird sie körnig, gleich dem weißen schwarzgefleckten Granit, den man zu Mühlsteinen benutzt.

Wenn die Quantität Färbestoff, den die Barille hergegeben hat, nicht hinlänglich ist, um die thonerdehaltige Seife zu färben, so muß man etwas grünen Vitriol zusetzen. Mache sich nun dieser Zusatz nöthig oder nicht, so giebt man doch der dunkelgrauen Seifenmasse so viel schwache Lauge, daß sie gehörig angefeuchtet wird und dann schöpft man sie, wie gewöhnlich, in die Formen.

Um die rothe Farbe hervorzubringen, vermischt man Colcothar oder Braunroth (ein rother Oker, der ehemals aus Spanien ausgeführt wurde,) mit Wasser. Während ein Arbeiter die Seife umrührt, schüttet ein anderer die flüssige rothe Farbe in den Kessel, und damit sie sich auf eine gleichförmige Weise vermische, so macht der erste Arbeiter mit seinem Werkzeuge keine andere Bewegung als von unten nach oben. Wenn die rothe Farbe zugesetzt wird, muß die Seife bereits die Consistenz eines Teiges besitzen und wird dann sogleich in die Formen geschöpft. Letzteres Geschäft ist schwieriger bei der marmorirten Seife, als bei der weißen, weil die weiße bei'm Ausschöpfen flüssiger zu seyn pflegt.

3 Pfd. Olivenöl geben 5 Pfd. weiße Seife, aber dieselbe Quantität Oel giebt nur $4\frac{1}{4}$ Pfd. marmorirte Seife, und darin liegt der Grund, warum letztere Sorte fester, als erste ist. Wäscherinnen geben aus demselben Grunde der marmorirten Seife den Vorzug, weil ein gegebenes Gewicht derselben eine größere Wirkung hervorbringt, als ein gleiches Gewicht weißer Seife.

Diese Seife führt man auch am liebsten ebenfalls wegen ihrer Härte in heiße Länder aus. Man könnte der weißen Seife durch besseres Trocknen dieselbe Härte, und damit alle wesentlichen Eigenschaften der marmorirten Seife verleihen.

Ausländische weiche Seife oder Schmierseife.

Die Potaschenlauge wird auf dieselbe Weise und mit derselben Sorgfalt, wie die Natronlauge dargestellt, und sie besitzt alle nöthige

Aetzkraft, wenn man auf den Centner Potasche 80 Pfd. Kalk rechnet. Diese Quantität Potasche ist in der Regel ausreichend, um 160 Pfd. Oel in Seife zu verwandeln.

Der Seifensieder muß dieselbe Vorsicht anwenden, welche wir bei Verfertigung der harten Seife angedeutet haben. Die ganze Lauge, welche gebraucht worden ist, muß mit der Seife in Verbindung bleiben, und man muß also darauf sehen, daß sie sich nicht von der Seifenmasse scheidet und letztere sich nicht in Klumpen formt. Die Seifenmasse ist hinlänglich gekocht, sobald eine Probe nach dem Erkalten sich vollkommen verbindet und eine weiche klebrige Consistenz besitzt.

Zu dieser Art von Seife darf man weder Natron noch Seesalz nehmen, denn diese Substanzen machen die Seife gern hart und zwar um so mehr, in je größerer Quantität man sie anwendet.

Einige Schmierseifen sind grün oder schwarz. Nimmt man Hanföl, so erhält man eine grüne Farbe, ohne daß man der Masse deßhalb sonst einen Zusatz zu geben nöthig hätte. Nimmt man Rüböl, so wird die Seife gelb; man kann sie aber in Grün verwandeln, wenn man während des Kochens eine kleine Quantität Indigo zusetzt. Nimmt man irgend ein farbloses Oel, wie z. B. Leinöl, so kann man der Seife durch Zusatz von gelber und blauer Farbe ein schönes grünes Aussehen geben. Man setzt alsdann gewöhnlich Kurkumei und Indigo zu. Diese verschiedenen Oele werden aber gewöhnlich untereinander gemischt angewendet, und die Seifensieder pflegen auch während des Kochens eine Mischung von Kurkumei und Indigo zuzusetzen, wenn sie grüne Seife zu erhalten wünschen. Soll die Seife schwarz werden, so setzen sie während des Kochens der Masse eine Quantität schwefelsaures Eisen und eine Galläpfelabkochung zu.

Zu weicher Toilettenseife nimmt man statt des Oeles auch Speck.

Weiße Seife zum Waschen der Hände.

Man verfertigt sie bloß aus Talg, und sie ist die beste allgemein gebräuchliche englische Seife. Der Kessel muß auf's Sorgfältigste gereinigt seyn, und wenn man 10 Ctr. des besten einheimischen geschmolzenen Talges in Seife verwandeln will, so setzt man dieser Quantität 200 Gallonen Lauge zu. Unter dem Kessel muß ein mäßiges Feuer erhalten werden, weil die Seife gern überkocht. Das Kochen wird 2 Stunden fortgesetzt, und nachdem das Feuer unter dem Kessel weggenommen ist, läßt man die Seife 2 Stunden lang sich setzen und hebt dann die Lauge aus. Da sich die Lauge von solcher Seife sehr leicht absondert, so kann man den Talg sehr bequem zwei- bis dreimal kochen, bis die Seife endlich das Aussehen einer käseartigen Masse annimmt und zwischen den Fingern eine dünne harte helle Schuppe bildet, welche nicht mehr anklebt. Nun wird das Feuer weggenommen und hierauf einige Eimer kalte Lauge zugegossen, und wenn sich die Masse gesetzt hat, die Lauge vollständig abgezogen.

Um diese Seife zu waschen, zündet man das Feuer von neuem an und giebt dem Kessel 90 bis 100 Gallonen Wasser. Wenn die

Seifenmasse geschmolzen ist und eine Zeitlang gekocht hat, so mache man mittelst eines schräg gehaltenen Brettes den Versuch, ob die Lauge von der Seife abrinnt, und ist dieses der Fall, so setze man mehr Wasser zu; im entgegengesetzten Fall aber setze man das Kochen noch eine kurze Zeitlang fort und gebe dann eine Mischung von 3 Gallonen Salz und 6 Gallonen Wasser in den Kessel, wodurch bald eine Scheidung der Seife und des Wassers bewirkt werden wird. Sobald dieses geschehen ist, nimmt man das Feuer abermals weg und pumpt nach einer Viertelstunde das Wasser aus, welches zugleich die meiste vom vorigen Kochen rückständige Lauge argezogen haben wird.

Das Feuer wird nun wieder angezündet, man setzt 60 oder 80 Gallonen Wasser zu und kocht wiederum einige Zeit lang; alsdann untersucht man, ob das Wasser von der Seife fließt; ist dieses der Fall, so setzt man mehr Wasser in kleinen Quantitäten zu, bis es nicht mehr von derselben abzufließen, sondern von derselben abzuspritzen scheint. Jetzt wird das Feuer so verstärkt, daß die Seife bis an den Rand des Kessels steigt, hierauf das Feuer sogleich weggenommen und der Kessel zugedeckt, damit er 12 oder 14 Stunden lang oder noch länger erkalte. Hat die Seife noch die geringste blaue Färbung, so wiederhole man das Waschen.

Die Formen für weiße Seife zum Waschen der Hände müssen mit grobem Tuch ausgefüttert seyn, welches bloß für diesen Zweck benutzt wird. Nachdem die Seife in die Formen geschöpft und gut umgerührt worden ist, müssen die Formen mit grober Leinwand bedeckt werden, damit die Seife langsam und gleichförmig erkalte. 1 Ctr. Talg giebt 3 Ctr. dieser weißen Seife, doch wird man selten diese Quantität vollkommen erlangen. Die Lauge wird gewöhnlich aus 3 Ctr. amerikanischer Potasche und 5 Ctr. Barille gemacht; man wendet aber auch zuweilen Kelp an, und da derselbe viel Schwefelwasserstoff und andere Unreinigkeiten enthält, so pflegt das abgepumpte Wasser eine dunkele bouteillengrüne Farbe zu haben.

13 Ctr. 72 Pfd. Talg, 5 Ctr. 96 Pfd. Barille, 3 Ctr. 62 Pfd. americanische Potasche, 4 Ctr. 63 Pfd. ungelöschter Kalk und 100 Pfd. Salz gaben 24 Ctr. 1 Pfd. Seife und nur 1 Ctr. schwarze Asche.

Dergleichen weiße Seife durch Zusatz von Kümmelöl, ehe sie in die Formen geschöpft wird, wohlriechend gemacht, ist unter dem Namen Windsorseife sehr gebräuchlich als eine Toilettenseife.

Lös't man Talgseife in Weingeist mit Hülfe der Wärme auf, so erhält man, wenn die Auflösung erkaltet ist, eine durchsichtige Seifenscheibe am Boden. Auch diese wird als Toilettenseife angewendet.

Gelbe Seife.

Dieß ist in England die am meisten gebräuchliche Seife und unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, daß der Talg einen Zusatz von Harz und Palmöl erhalten hat.

Man trägt gewöhnlich in den Kessel 150 bis 200 Gallonen Lauge, 10 Ctr. Talg und 3 Ctr. Harz, in kleine Stücken zerbrochen,

ein. In der Regel kocht man 2 Stunden, alsdann nimmt man das Feuer weg und überläßt den Kessel 5 oder 6 Stunden lang der Ruhe, indem sich die Lauge von der gelben Seife nicht sobald absondert als von der weißen. Alsdann wird die Lauge ausgehoben oder ausgepumpt.

Das Kochen wird nun fortgesetzt, bis die Seife so weit gediehen ist, daß sie sich zwischen den Fingern in ein dünnes hartes Blättchen drücken läßt. Alsdann wird sie nochmals sehr stark gekocht, das Feuer weggenommen, mit 20 oder 30 Gallonen Lauge abgekühlt und nach 2 Stunden die Lauge abgezogen. Der Kessel erhält alsdann 60 oder 80 Gallonen Wasser, und die Masse wird bei einem hellen Feuer so lange gekocht, bis sie wie dünner Honig aussieht. Man stellt alsdann auf einem Brett Proben an, ob die Lauge hell von der Seife abfließt, und wenn dieses der Fall ist, wird mehr Wasser eingetragen und das Kochen fortgesetzt. Fließt keine Lauge von der Seife, so hat man ihr bereits zu viel Wasser gegeben und setzt nun $1\frac{1}{2}$ Gallone Salz und 3 Gallonen Wasser zu. Wenn die Lauge nun von der Seife abspritzt, setzt man 20 Pfd. Palmöl zu und nimmt nach einer halben Stunde das Feuer weg. Man läßt den Kessel ein paar Tage erkalten und schöpft dann die Masse in Formen aus, worauf sie in 3 Tagen so weit erstarrt seyn wird, daß man sie in Stangen schneiden kann.

13 Ctr. 11 Pfd. Talg, 3 Ctr. 74 Pfd. Harz, 1 Ctr. Palmöl, 6 Ctr. 70 Pfd. Barille, 1 Ctr. 16 Pfd. Kali, 5 Ctr. 9 Pfd. ungelöschter Kalk und 90 Pfund Salz gaben 26 Ctr. 21 Pfd. gelbe Seife und 5 Ctr. 88 Pfd. schwarze rückständige Asche.

Gefleckte Seife oder bunte Seife.

Sie wird aus gelber Seife durch Zusatz von grünem Vitriol, von etwas Colcothar oder Braunroth gemacht, wie schon bemerkt worden ist.

Schmierseife.

Diese unterscheidet sich von den harten Seifen bloß dadurch, daß die alkalische Basis nur aus Kali besteht. 100 Gallonen Kalilauge kommen mit 280 Pfd. Talg in den Kessel, und wenn der Talg geschmolzen ist, werden 82 Gallonen Fischthran zugesetzt. Das Feuer wird alsdann 2 Stunden lang ausgelöscht und alsdann wieder angezündet. Der Kessel erhält nun abermals 20 Gallonen Lauge, worauf die Seife halb gar gekocht wird. Jetzt erhält sie noch 10 Gallonen Lauge und nachher in kleinen Quantitäten nach und nach abermals 10 Gallonen. Das Feuer wird nun weggenommen und die Seife in Fässer oder Tonnen ausgeschöpft.

275 Gallonen Walfischthran und 4 Ctr. Talg, welche zuerst mit 252 Gallonen Kalilauge gekocht wurden, die etwas mehr als 15 Unzen reines Kali auf die Gallone enthielt und nachher mit 294 Gallonen Kalilauge, welche $1\frac{1}{4}$ Pfd. reines Kali auf die Gallone enthielt und in einzelnen Portionen von 42 Gallonen zugesetzt wurden,

gaben 6400 Pfund Seife, so daß die Hälfte aus bloßem Wasser bestand.

Zucker.

Man erhält ihn aus dem Safte des Zuckerrohres, welcher aus der Mühle nach dem Klärkessel gebracht wird. In einer Zuckersiederei hat man gewöhnlich 3 Klärkessel, welche abwechselnd in Gebrauch sind. Sobald der Klärkessel gefüllt ist, wird das Feuer angezündet und je 100 Gallonen Zuckerrohrsaft eine halbe Pinte gepülverter Kalk zugesetzt. Die Flüssigkeit wird erhitzt und abgeschäumt, bis der Schaum in Blasen sich zu erheben beginnt, die einen weißen Schaum ausgeben; sie darf jedoch nicht in's Kochen gerathen. Diese erste Arbeit nimmt gewöhnlich 40 Minuten in Anspruch. Das Feuer wird alsdann ausgelöscht und die Flüssigkeit eine Stunde lang der Ruhe überlassen, hierauf in den größten der 3 Abdampfkessel (in manchen Zuckersiedereien hat man deren auch 4) ganz klar abgezogen. Hier wird sie nun gekocht und sorgfältig geschäumt, bis endlich noch so viel davon übrig ist, daß der nächste Kessel an Größe davon voll wird. Hier setzt man, wenn der gekochte Saft nicht vollkommen klar ist, ein wenig Kalkwasser zu. Hat man den Saft in diesem Kessel hinlänglich eingekocht, so schöpft man ihn in de nächsten, und von da bei gehöriger Zeit in den kleinsten, welcher den Namen teache führt, wo die Masse bis zur Consistenz eines dicken Syrups abgeraucht wird und ein Faden, den man zwischen dem Zeigefinger und Daumen auszieht, schon bricht, wenn er die Länge eines Zolles erlangt hat. Aus diesem letzten Kessel wird die Flüssigkeit in die Kühlgeräthe ausgeschöpft, deren man in einer Zuckersiederei gewöhnlich 6 hat, von 7 Fuß Länge, 5 oder 6 Fuß Breite und 1 Fuß Tiefe. Je langsamer in diesen Gefäßen die Masse erkaltet, desto gröber wird das Korn der braunen Pudern (Muscovade).

Die genannten Arbeiten werden Nacht und Tag ohne Unterbrechung während der Zuckerärndte fortgesetzt. Die verschiedenen Kessel oder Pfannen müssen im Verhältnisse zur Quantität des Saftes stehen, den die Mühle liefern kann. 1300 Gallonen Zuckerrohrsaft von einem reichen Boden geben 1 Orhofd oder 16 Ctr. Zukker, wozu man, wenn das Rohr auf einem dürftigen Boden erwachsen ist, mehr als die doppelte Quantität Saft haben muß. Einige durch Wasser in Bewegung gesetzte Mühlen liefern sehr bequem die Woche über den Saft für 30 Orhofd Zucker. Drei Klärkessel, zu 300 oder 400 Gallonen jeder, sind ausreichend für eine Zuckerpflanzung, welche wöchentlich 15 bis 20 Orholfd Zucker macht. Die Kessel nehmen allmälig an Größe ab, und der letzte (the teache genannt) faßt gewöhnlich 70 bis 100 Gallonen.

Aus den Kühlgefäßen kommen die unregelmäßigen Massen unvollkommener Crystalle, mit Melasse vermischt, in Orhofde ohne Deckel. Diese Fässer sind in einem Gestell über einem Melassenbehälter aufgestellt. In den Boden derselben werden 8 oder 10 Löcher gebohrt und mit dem Stiel des Blattes der Pisangpalme verspundet. Die Melasse

dringt durch den porösen schwammigen Stiel, und etwa in drei Wochen wird der Zucker ziemlich trocken und schön.

Mit Thon gereinigter oder sogenannter Lissabon-Zucker.

Dieß ist ein halb raffinirter Zucker, bei welchem die Melasse oder der Syrup noch vollkommener abgetropft ist, als bei dem braunen Muscovado-Zucker.

Der abgetropfte Zucker wird aus den bereits erwähnten Kühlgefäßen genommen und in conische irdene Gefäße gebracht, welche mit der Spitze nach niederwärts über andern irdenen Gefäßen zur Aufnahme der Melasse in einem Gestell geordnet sind. Die conische Spitze der irdenen Gefäße hat ein Loch von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und ist mit einem Stöpsel verschlossen, der abgenommen wird, sobald der Zucker erkaltet und erstarrt ist, so daß die Melasse abfließen kann. Um den Zucker noch mehr von Melasse zu reinigen, wird die obere Fläche mit einer Schicht Thon überzogen und derselbe mit Wasser befeuchtet. Dieses sickert nun durch den Thon und den Zucker und nimmt die rückständige Melasse mit sich. Wiederholt man dieses Verfahren, so wird der Zucker weit schöner und heller.

Raffinirter oder weißer Zucker in Broden.

Man wendet eine Menge Verfahrungsarten an, um die braunen Pudern oder den sogenannten Muscovadozucker bis zu Zucker in Broden zu verfeinern, und jede Verbesserung in diesen Verfahrungsarten wird, je nachdem die Fabrik groß ist, eine sichere Quelle großen Gewinnes für den Erfinder.

Dem gewöhnlichen Verfahren zufolge speis'te man den Kessel mit Kalkwasser, zündete unter demselben das Feuer an und lös'te in dem Wasser den zu raffinirenden Muscovadozucker auf. Dann wurden eine Menge Eier oder eine Quantität Blut zugesetzt und eingerührt. Nachdem der Eiweißstoff dieser Zusätze coagulirt war, erhob er sich mit den Unreinigkeiten des Zuckers im Schaum und wurde abgenommen. Der raffinirte Syrup wurde dann in conische Töpfe geschüttet, deren Spitze nach niederwärts gerichtet und mit einer Oeffnung versehen war. Letztere wurde anfangs verstöpselt, aber nachher geöffnet, damit der Syrup abfließen könne. Die Oberfläche des Zuckers wurde mit nassem Thon bedeckt, dessen Feuchtigkeit den Zucker durchdrang und noch mehr Syrup abführte. Floß endlich kein Syrup mehr ab, so stellte man die Töpfe auf's breite Ende, um die letzten Ueberbleibsel des Syrups durch den Zucker zu vertheilen; alsdann kam der Zucker mehrere Tage in die Trockenstube, um vollkommen auszutrocknen. Manchmal wurde die Auflösung des Zuckers und das Reinigungsverfahren zwei- oder dreimal wiederholt.

Die Verbesserungen in diesem Verfahren sind folgende:

1) Man befeuchet den rohen Zucker und preßt ihn vor dem Raffiniren aus. Dadurch verliert er viel Syrup, aber auch etwas reinen Zucker. Der Rückstand bleibt trocken, ist weißer als zuvor und läßt

sich viel schneller raffiniren. Da der flüssige Theil durch's Feuer keinen Schaden leidet, so kann er ebenfalls zu einer geringern Sorte von Zucker in Broden benutzt werden.

2) Man heizt die Zuckerpfannen mit Dampf, indem man ihnen entweder einen äußern Mantel giebt und den Dampf zwischen den Mantel und die Pfanne treten läßt, oder daß man auf dem Boden der Pfanne eine spiralförmige Röhrenwindung anbringt. Sowohl der Mantel als die Röhrenwindung werden entweder mit Dampf von gewöhnlichem Druck oder mit hochdrückendem Dampf gespeis't, um den Syrup in's Kochen zu bringen.

3) Man heizt die Zuckerpfannen mittelst einer eingelegten Röhrenwindung, durch welche man mittelst einer Pumpe, die von einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird, einen Strom siedendes Oel treibt. Das Oel wird in einem an der Seite der Zuckerpfanne befindlichen Kessel erhitzt.

4) Man klärt die Auflösung des Zuckers auf die Weise ab, daß man 2 bis 5 Pfd. Beinschwarz auf jeden Ctr. zusetzt, den man aufgelös't hat, ehe man noch Eier oder Blut anwendet.

5) Man entfernt den Druck der Atmosphäre von der Oberfläche der in der Pfanne kochenden Flüssigkeit, damit sie bei niedriger Temperatur in's Sieden gelange und weniger Zucker in uncrystallisirbaren Syrup verwandelt werde. Diesen Druck kann man entweder durch Bedeckung der Pfanne beseitigen, wenn man, nachdem sie auf diese Weise in eine Retorte verwandelt ist, mit einer Pumpe die Luft auszieht, oder man kann auch, nachdem die Pfanne tn eine Retorte verwandelt ist, nach Barry's Verfahren, die Luft durch Dampf austreiben, der zugleich zum Heizen der Pfanne benutzt wird. Die Verdichtung des aus der Pfanne sich erhebenden Dampfes wird, nach Barry's Patent, durch einen Apparat bewerkstelligt, welcher ganz nach den Grundsätzen des bereits beschriebenen Dephlegmators Solimani's eingerichtet ist.

6) Man filtrirt den abgerauchten Syrup durch vielfach zusammengeschlagenen Canevas und entfernt zu diesem Behuf die Luft unter dem Filter mittelst der Luftpumpe, so daß die zu filtrirende Flüssigkeit vom atmosphärischen Druck durch's Filter getrieben wird. Oder man schließt auch den Filtrirkasten von oben, treibt Luft mittelst Verdichtungspumpen ein und dadurch zugleich die Flüssigkeit durch den Filter.

7) Nicht allein Kalk, sondern zugleich auch schwefelsaures Zink wird zur Reinigung des Zuckers angewendet. Man speis't nämlich die Pfanne mit starkem Kalkwasser und setzt dann den Zucker zu. Wenn aller Zucker aufgelös't ist, rührt man auf jeden Centner 4 Unzen schwefelsaures Zink, das man zuvor mit so wenig Wasser als nur immer möglich aufgelös't hat, unter die Mischung. Enthält der Rohzucker viel Säure, so nimmt man den vierten Theil so viel Kalk als schwefelsaures Zink, mischt es mit ein wenig Wasser zu einem Brei und setzt ihn 5 Minuten nach dem schwefelsauren Zink der Masse zu. Ist das schwefelsaure Zink durch den Kalk zersetzt, so ver-

binden sich die Oxyde mit dem Extractivstoff, dem Gerbestoff und der Gallussäure und machen sie unauflöslich.

8) Um den Zucker vom Syrup zu befreien, pflegt Hr. Drake ein Stück nassen Cattun auf den Zucker in der Form zu legen und auf dasselbe eine 2 bis 3 Zoll starke Schicht Gyps mit dreimal so viel Wasser vermischt, aufzutragen. Dieses Verfahren wird einen Tag um den andern wiederholt und 8 Tage, 10 Tage oder länger fortgesetzt, wenn die Brode groß sind.

9) Eine andere Reinigunksart gründete Hr. Howard auf den Grundsatz, daß das Wasser, obschon mit einem Salze gesättigt, dennoch ein anderes aufzulösen vermöge. Er schüttete deßhalb auf den Zucker in den Formen einen äußerst starken Zuckersyrup, welcher die Melasse bei seinem Durchgang auflöst, aber den Zucker unberührt läßt.

Man gewinnt den Zucker nicht allein aus Zuckerrohr, sondern auch auf andere Weise, z. B. aus dem Safte des Zuckerahorns hauptsächlich in Amerika, aus dem Safte des Wallnußbaums in der Tartarei, aus dem Safte der Aepfel oder Birnen, nachdem die Säure zuvor mit Kreide gesättigt worden ist, und endlich auch aus dem Safte der Runkelrüben. Dieß alles aber sind nur Surrogate, zu denen man sich wendet, wenn der Rohrzucker durch zufällige Umstände einen beträchtlich höhern Preis als gewöhnlich erlangt hat.

Der Zucker wird auf mannichfache Weise für die Zwecke der Kochkunst, zum Einmachen der Früchte u. s. w. gebraucht. Man versüßt damit mancherlei Arten von Getränken. Man verfertigt daraus feine Biere und Wein, indem man zur Erhöhung des Geschmacks noch andere Artikel zusetzt. Er wird endlich auch angewendet, um animalische Substanzen vor Fäulniß zu schützen.

Syrups.

Ehedem wurden in den Apotheken wohl gegen 100 verschiedene Syrups in großen Quantitäten verfertigt und aufbewahrt. Gegenwärtig verfertigt man nur noch den abgeklärten Syrup in großen Quantitäten und verkauft ihn unter dem Namen Capillar-Syrup; denn die Consumtion des Kreuzdorn-Syrup's, den die Roßärzte sonst anwendeten, und des Veilchen-Syrup's, den Mütter und Ammen anwendeten, hat sich gegenwärtig sehr vermindert.

Der im Handel vorkommende Capillarsyrup wird auf die Weise dargestellt, daß die breiten Enden der Zuckerbrode, ohne sie zu zerbrechen oder zu zerkleinern, weil sonst der Syrup trübe werden würde, in Wasser aufgelöst werden. Jede Pinte Syrup bekommt ein zerbrochenes Ei mit der Schaale. Nachdem die Masse gut umgerührt worden ist, läßt man sie aufwallen und filtrirt sie durch Flanell oder schlägt sie durch ein feines Sieb. Nachdem die Flüssigkeit erkaltet ist, setzt man auf jede Pinte etwa 1 Unze Orangenblüthwasser oder Rosenwasser oder eine Mischung beider zu. Um dem Syrup ein sehr gutes Aussehen zu geben, lösen Manche in demselben Gummitragant auf, dann mischt er sich aber nicht gut mit Wein, indem sich das

Gummi in Gestalt von Fäden ausscheidet. Den Capillarsyrup vermischt man mit kaltem Brunnenwasser, um ein höchst erquickendes Getränk im heißen Sommer daraus zu bereiten. Gewöhnlichen Capillarsyrup, der keinen Zusatz von Orangenblüthwasser oder Rosenwasser erhalten hat, wendet man auch öfters an öffentlichen Orten an, um Mischgetränke, wie z. B. Rum und Wasser und dergl, schneller zu versüßen, als es mit gewöhnlichem Zucker möglich seyn würde.

Einen andern Syrup verfertigt man auch in großen Quantitäten, der zum Färben des Branntweins dient. Man thut zu diesem Behuf braunen Zucker in einen eisernen Topf und erhitzt ihn in demselben bis zum Schmelzen, rührt ihn dabei um, bis er eine dunkele Farbe annimmt und bitter zu werden anfängt. Alsdann setzt man Kalkwasser zu, um einen Syrup zu bilden, dessen man sich bedient, um dem Branntwein eine röthlich braune Farbe zu geben. Er sieht alsdann aus, als habe er lange Zeit auf einem eichenen Faß gelagert.

Mehlhaltige Substanzen.

Mehl.

Die Mühlen, in welchen das Waizenmehl für den Londoner Markt gemahlen wird, haben 3 Aufbereitungsmaschinen. Der obere Theil des cylindrischen Siebes der ersten Maschine ist ein Drahtgeflecht von 64 Drähten auf den Zoll. Das Mehl, welches durch dieses Sieb fällt, heißt feines Mehl oder Kernmehl. Der andere Theil des Cylinders hat weniger Drähte auf den Zoll und läßt ein gröberes Mehl durchfallen, welches Mittelmehl genannt wird, während am Ende des Cylinders die feinern und gröbern Waizenkleien abfallen. Das Mittelmehl wird nochmals zwischen ein paar Mühlsteinen gemahlen, die so stumpf geworden sind, daß sie ohne Schärfung zum Getraidemahlen untauglich sind. Nach diesem zweiten Mahlen kommt das Mehl auf die Maschine, welche das Beuteltuch genannt wird. Hier fällt die zweite Mehlsorte durch und die Kleien fallen am Ende des Tuches ab. Die feinern und gröbern Kleien kommen nun in die Reinigungsmaschine, welche aus einem grobdrähtigen Cylinder besteht, wo sie in 3 Sorten, nämlich in Schweinskleien (hog-pollard), welche die feinste Sorte ist, in Pferdekleien (horse-pollard) und in Kleienabfall (bran) geschieden wird. Ein paar gut conditionirte Mühlsteine mahlen 5 Bushels Waizen in 1 Stunde, müssen aber wöchentlich, wenn sie in beständigem Gebrauche sind, einmal geschärft werden.

Accum sagt, daß 8 Bushels oder 32 Pecks Waizen, 5 Bushels 3 Pecks Kernmehl, 2 Pecks zweites Mehl, 1 Peck fein Mittelmehl, $\frac{1}{2}$ Peck grob Mittelmehl, 3 Bushels feine Kleien, 2 Bushels grobe Kleien und 3 Bushels Kleienabfall geben, im Ganzen also 14 Bushels $2\frac{1}{2}$ Pecks, so daß das Volumen des Mahlgutes sich fast verdoppelt hat.

Zu hausbackenem Brodte läßt man das Getraide nur einmal zwischen die Steine laufen. 1 Bushel Waizen von 61 Pfd. gab $60\frac{3}{4}$ Pfd. Mehl und Kleien, welche durch die Aufbereitung abgesondert wurden in 48 Pfd. Mehl zu hausbackenem Brod (an Betrag $\frac{4}{5}$ des Waizens), in $4\frac{1}{4}$ Pfund feine Kleien, 4 Pfd. grobe Kleien und $2\frac{3}{4}$ Pfd. Kleienabfall, so daß also 2 Pfd. sich verstäubt hatten und verloren gegangen waren.

Zu Commisbrodt muß der Müller liefern für jede 5 Quarters oder 2280 Pfd. Waizen 7 Säcke oder 1960 Pfd. Mehl, d. h. 52 Pfd. 7 Unzen Mehl auf 61 Pfd. Waizen, also ziemlich $\frac{5}{6}$ des Ganzen.

Die Müller in der Gegend von London und andern Seehäven reduciren ihr Mehl auf den Marktpreis, indem sie mit englischem Waizenmehl ausländisches oder amerikanisches auch westindisches Mehl und Roggenmehl vermischen, denn der Buchwaizen ist zu selten und die Hirse zu theuer. Sie können auch ihr Waizenmehl zu Lebkuchen und braunem Zwieback verkaufen. Die Müller des Binnenlandes können ihr Mehl nicht so theuer verkaufen und sind genöthigt, es mit $\frac{1}{3}$ Bohnenmehl zu versetzen. Da sie kaum irgend einen Verschleiß für ihre Kleien haben, so sind sie genöthigt, Schweine damit für den Fleischer zu mästen. Die schlechteste Kleiensorte verfüttern sie mit den Pferden, da dieselbe ebenfalls sonst keinen Absatz finden würde.

Schüttet man flüssiges Ammoniak auf Waizenmehl, so bekommt letzteres eine gelbliche Farbe; ist aber irgend ein anderes Mehl mit dem Waizenmehle vermischt, so wird die Farbe mehr oder weniger braun; und ist Erbsen oder Bohnenmehl mit dem Waizenmehl vermischt, so wird die Farbe dunkelbraun.

Die Müller sollen das Mehl mit gemahlenen Knochen, Gyps, Kreide und dergl. verfälschen, aber diese Beschuldigung ist falsch, denn der Bäcker würde eine solche Verfälschung augenblicklich entdecken. Man hat allerdings Mehl mit dergleichen Substanzen versetzt, um die Regierung zu betrügen, indem man es in ihren Vorrathshäusern niederlegte und eben so viel ausländisches Getraide dafür herausnahm, ohne die Abgaben zu bezahlen. Nachdem man dieses Mehl hatte absichtlich verfallen lassen, wurde es in Beschlag genommen, verauctionirt und gelangte auf diese Weise in den Handel.

Auch mit Sand sollen die Müller absichtlich das Mehl versetzen, aber alles Mehl, was zwischen Mühlsteinen gemahlen wird, enthält nothwendig etwas Sand, wegen der Abnutzung der Mühlsteine. In neuerer Zeit ist dieses häufiger vorgekommen, als gewöhnlich, weil die Müller während des Krieges keine harten Mühlsteine aus Deutschland bekommen konnten und weiche inländische Steine, oder selbst Sandsteine anwenden mußten, welche sich sehr bald abnutzten. Die Mühlsteine in der Schweiz sind ebenfalls außerordentlich weich, und man glaubt, daß der Sand, indem er sich mit dem Mehle vermischt, die Darmbeschwerden verursache, welche in der Schweiz so häufig sind.

Viele Familien auf dem Lande mahlen ihr Getraide auf kleinen Wirthschaftsmühlen. Stählerne Mühlen zerschneiden das Getraide mehr, als daß sie es zerreiben, und es kommen deßhalb viele Kleien unter das Mehl. William's Mühle (Trans. Soc. Arts, for 1814) in welcher die Seite eines Cylinders aus Französischem Mühlstein auf einem anderen Stein auf einem beweglichen Gestell arbeitet, ist eine vortreffliche Wirthschaftsmühle, obschon sie langsam arbeitet.

Rustall's Wirthschaftsmühle (Trans. Soc. Arts, for 1800), in welcher ein kleiner runder Stein sich vertical auf einem andern umdreht, macht doppelt so viel fertig. Sein Kasten zum Sieben des Mehles müßte zwei oder drei Siebe von verschiedener Feinheit haben, denn es ist ein schlechtes Verfahren, das Getraide nur ein einziges Mal durch die Mühle laufen zu lassen. Man muß es zweimal mahlen und die Steine das erstemal nicht zu dicht an einander stellen. Dadurch erhält man starke schöne Kleien. Das feine Mehl, welches man bei'm ersten Mahlen gewinnt, wird vom Mittelmehl und den Kleien durch's Sieb geschieden und kann zu feiner Bäckerei aufbewahrt werden, ohne der Farbe des Rückstandes sehr zu schaden, besonders, wenn das Mittelmehl, nachdem es in einem gröbern Siebe von den Kleien abgesondert worden ist, nochmals gemahlen wird und dabei die Steine schärfer gestellt werden. Die größte Unannehmlichkeit bei diesen Wirthschaftsmühlen ist immer die, daß man sie nicht gut geschärft bekommen kann, wenn sie einmal stumpf geworden sind. Wenn eine Familie ihr Getraide selber mahlt, so kann sie den Waizen mit Buchwaizen vermischen und dadurch den Geschmack ihres Brodtes sehr verbessern.

Brodt.

Man kann 3 Sorten von Brodt unterscheiden. Um die erste Sorte oder das sogenannte ungesäuerte Brodt darzustellen, knetet man Mehl und Wasser untereinander, oder auch noch außerdem Eier, Butter, Zucker und einige andere Artikel, und setzt diesen Teig der freien Luft aus oder der Wärme, wodurch er in eine sehr feste Masse verwandelt wird, die manchmal flockig, aber nie zellig oder schwammig wird.

Zu der zweiten Brodtsorte, dem sogenannten gesäuerten Brodte, wird ebenfalls das Mehl mit Wasser in einen Teig verwandelt, den man entweder einige Stunden lang in einem dünnen und fast flüssigen Zustande läßt, damit der im Mehl anwesende Zucker von freien Stücken in Alcohol und Kohlensäuregas verwandelt werde, und durch die Expansion dieser Substanzen in der Wärme des Backofens das Brodt eine schwammige und leichte Beschaffenheit erhalte; oder man setzt diesem Teige sogenannte Gährungsmittel zu, welche die Gährung desselben beschleunigen und zugleich bewirken, daß die Gährung gleichzeitig durch die ganze Teigmasse stattfinde.

Die dritte Sorte Brodt erhält das zellige Aussehen durch eine Vermischung gewisser Substanzen mit dem Teige, welche bei'm Backen

durch eine bloße Expansion des aus ihnen in der Wärme entbundenen Gases das zellige Aussehen hervorbringen, ohne in den Bestandtheilen des Mehles eine Veränderung zu bewirken. Da diese Art von Brodt selten gebacken wird, außer wenn ein Bäcker plötzlich aufgefordert wird, eine größere Quantität Brodt zu liefern, als auf dem gewöhnlichen Wege geliefert werden kann, so hat man ihr keinen besonderen Namen gegeben.

Verschiedene Mehlsorten und Mehlmischungen variiren in der Quantität Brodt, welche aus einem gegebenen Gewichte derselben geliefert werden kann, und man ist gewöhnlich der Meinung, daß diejenige Mehlsorte oder Mehlmischung, welche das größte Gewicht Brodt liefert, die vortheilhafteste sey. Den öffentlichen Bäcker anlangend, ist diese Meinung ganz richtig; denn, wenn er dieses Brodt um denselben Preis verkaufen kann, als ein anderes, welches nicht so schwer in's Gewicht gefallen ist, so steht er sich freilich besser dabei, indem ihm der Gewichtüberschuß des erstern, der bloß durch Wasser verursacht wird, von seinen Kunden als Brodt abgekauft wird. Aber Hauswirthe, welche ihr eigenes Brodt backen, müssen demjenigen Mehl oder derjenigen Mehlmischung den Vorzug geben, welche das wenigste Wasser zurückbehält, nachdem sie in Brodt verwandelt ist; denn wenn auch dergleichen Brodte ein geringeres Gewicht haben, so sättigen sie doch weit besser. Außerdem pflegt auch der mittlere Theil des Brodtes, welcher überflüssiges Wasser enthält, unter dem Messer zu zerkrümeln, und es geht auf diese Weise viel verloren. In Städten pflegt man dem weißen Brodte den Vorzug zu geben, und dies geschieht selbst von der ärmeren Classe. Man hat dieses dem Luxus zugeschrieben; da aber weißes Mehl weniger Wasser einsaugt, als schwarzes, so thut man in der That mit weißem Brodte besser, als mit schwarzem; und daß man ersterem den Vorzug eingeräumt hat, mag in der Erfahrung seinen Grund haben, daß der wöchentliche Aufwand für das beste weiße Brodt immer geringer ausgefallen ist, als bei wohlfeilerem schwarzen Brodte.

Die Güte des Brodtes hängt auch zum großen Theile vom Kneten ab. Es giebt zwei ganz verschiedene Arten des Knetens. Bei der Art des Knetens, welche die Englischen und Französischen Bäcker anwenden, kommt viel Luft in den Teig. Die geschlossenen Fäuste werden in den im Troge befindlichen Teig eingesenkt, und nachdem die Hände geöffnet sind, wird eine Quantität Teig vom Boden des Troges emporgehoben und an's andere Ende des Troges gebracht. Dieser Handgriff wird wiederholt, bis die ganze Teigmasse umgewendet worden ist. Diese Operation wird bei Handelsbäckern mindestens viermal, in der Regel sechsmal, und bei ganz gutem Brodt achtmal wiederholt. Manche haben diese Arbeit sogar zwölfmal wiederholt. Durch die in den Teig gebrachte Luft scheint eine Säure, entweder die Essigsäure oder die Milchsäure oder auch beide zugleich, in der Teigmasse erzeugt zu werden, denn der saure Geruch ist in einem Backhause sehr merkbar. Es wird aber auch zugleich eine Portion Zucker erzeugt, denn bekanntlich kann man aus Brodt mehr Zucker, als aus dem Mehl darstellen,

obschon der größere Theil des Mehlzuckers während der Gährung und während des Schwellens des Teiges verwendet worden ist.

Bei der andern Art des Knetens, welche man mehr ein Pressen des Teiges nennen möchte, scheint allein Zucker erzeugt zu werden, wie schon aus der Süßigkeit des Gebäckes hervorgeht. Diese Art des Pressens oder Drückens findet z. B. statt bei'm Teig für den Schiffszwieback, welcher mit den Füßen getreten wird. Es gelangt dabei wenig oder keine Luft in den Teig, vorzüglich bei dem Verfahren, wo der Teig mit zwei Tüchern bedeckt wird. Die Süßigkeit des Französischen Schiffszwiebackes ist allgemein bekannt.

Zu Bologna, Venedig, in der ganzen Lombardei, in Rom und dessen Umgegend wird der Teig mit einer Breche (gramola genannt) oder mit einer eingekerbten Keule geknetet. Das Brodt soll nicht so schwammig als gewöhnliches Brodt werden, aber von weit süßerem Geschmack, so daß man es ohne Zugabe wie Kuchen essen kann, was auch häufig geschieht. Die italienischen Nudeln und andere italienische Teigarten werden bloß mittelst einer Breche gequetscht, und ungeachtet sie nicht über dem Feuer, sondern an der Luft getrocknet werden, so besitzen sie doch einen sehr süßen Geschmack, und besonders die Nudeln. Das unvollkommene Kneten, welches die Mägde bei'm Teige für hausbackenes Brodt anwenden, indem sie den Teig mit ihren Fäusten mehr stoßen als eigentlich kneten, ist die Ursache, daß dieses Brodt oft einen so süßen Geschmack hat.

Welche Wirkung durch die Knetmühle zu Genf hervorgebracht worden sey, wohin alle Bäcker dieser Stadt mit großem Verlust an Zeit, Arbeit und Bequemlichkeit ihren Teig zum Kneten senden müssen, ist nicht bekannt geworden.

Sauerteig.

Die Mischung von Mehl und Wasser geht in Gährung über, aber nur sehr langsam: 4 Unzen Waizenmehl, mit 1 Pinte Wasser vermischt, brauchten bei einer Temperatur von 70° F. 4 Tage, ehe sie zu gähren begannen. Eine andere Mischung trat im heißen Sommer nach 36 Stunden in Gährung und wurde in einigen Tagen sauer. Man wendete sie an, um frischen Teig in Gährung zu setzen, und derselbe wurde schnell sauer. Der Zusatz von 1 Unze Salz oder die Schwängerung des Teiges mit Kohlensäuregas verhinderte eben so wenig die Gährung, als er sie beförderte. Nimmt man nur 4 Unzen Mehl und 2 Pinten blutwarmes Wasser, und setzt man, sobald der Teig am zweiten Tage zu schwellen beginnt, 1 Pfd. Mehl und 4 Pinten Wasser zu, und fährt man damit 1 oder 2 Tage lang fort, so erhält man einen Sauerteig, welcher in frischem Brodteig die Gährung binnen 3 oder 4 Stunden herbeiführt. Es ist wahrscheinlich, daß diese Gährung noch früher eintreten würde, wenn man ein wenig braunen Zucker zusetzen oder Hirsenmehl anwenden wollte, weil dieses weit süßer, als Waizenmehl ist. Roggenmehl tritt auch leichter in Gährung über, als Waizenmehl, aber es hat eine Neigung, sauer zu werden.

Nur unter besondern Umständen ist die Anwendung eines ursprünglichen Gährungsmittels nothwendig, denn hat man dieses Gährungsmittel einmal erhalten, und ist der damit dargestellte Teig so weit gediehen, daß er verbacken werden kann, so kann man den nächsten frischen Brodtteig leicht in Gährung versetzen, wenn man eine kleine Quantität für diesen Zweck von dem gegohrnen Teig aufbewahrt. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß das ursprüngliche Gährungsmittel des Brodtes, welches in ganz Frankreich, Spanien und Portugal gebacken wird, vor vielen Jahrhunderten in Carthago dargestellt worden sey, von wo nach der Zerstörung dieser Stadt der Gebrauch des Brodtes nach Europa gelangte.

Um diesen aufgesparten Teig oder Sauerteig, wie man ihn auch nennt, gut aufzubewahren, giebt es mehrere Mittel. Im nördlichen England wird der Sauerteig zum Backen für die nächste Woche auf die Weise gut aufbewahrt, daß man ihn einige Zoll tief in einen mit Mehl gefüllten Sack eingräbt. In Italien erhält man ihn gegen 3 Monate lang frisch, daß man ihn ebenfalls sehr tief in Mehl eingräbt. Wenn die Franzosen den Sauerteig in einigen Tagen verbrauchen wollen, stellen sie ihn an einen warmen Ort in einer Schüssel, die sie mit einer andern bedecken, und setzen täglich so viel Mehl zu, als der Sauerteig Gewicht besitzt, außerdem auch so viel Wasser, um die ursprüngliche Consistenz herzustellen. Können sie aber von solchem Teig in einer Woche oder länger keinen Gebrauch machen, so wird das Gekrätz des gekneteten Teiges in kleine Stücken geschnitten, in gelinder Wärme getrocknet und für den Fall des Bedarfs mit warmem Wasser angerieben.

Mit Ausnahme einiger Landwirthschaften bewirkt man die Gährung des Teiges im ganzen nördlichen Europa mittelst der bei der Gährung von Malzgetränken aufgestoßenen Hefen. Man wendet gemeiniglich auf 100 Pfd. Mehl 1 Pinte dieser Hefen an und bewirkt dadurch die Gährung des Teiges in kürzerer Zeit, als mit Sauerteig. In der Regel lös't man die Hefen in der ersten Portion Wasser auf, mit welcher man das Mehl anmengt, und bedient sich gar keines Sauerteiges, aber in Paris und andern großen Städten Frankreichs wendet man Sauerteig an und setzt der letzten Portion Wasser auch noch etwas Hefen zu, bloß um die schwammige Beschaffenheit des Brodtes zu erhöhen.

Wenn keine Hefen zu haben sind, kann man dergleichen bereiten, indem man den vierten Theil eines Pecks, $3\frac{1}{2}$ Pfd. Malz, 8 oder 10 Minuten lang in 3 Pinten Wasser kocht, 2 Pinten abgießt und diese an einen warmen Ort stellt. Nach 30 Stunden stellt sich die Gährung ein. Jetzt werden noch 4 Pinten einer ähnlichen Malzabkochung zugesetzt, und wenn diese gähren, andere 4 Pinten u. s. f., bis man eine hinlängliche Quantität Hefen erlangt hat.

Unter dem Ausdruck levure begreifen die Franzosen nicht allein die aufgestoßenen Hefen, sondern auch den Bodensatz des Bieres im Gährungsbottich und in den Magazinfässern. Dieser Bodensatz wird von den Hefenhändlern gekauft. Sie füllen ihn in Säcke, lassen das

Bier abtropfen und waschen das rückständige Bier auf die Weise aus, daß sie diese Säcke in Fließwasser hängen. Der feste Rückstand in den Säcken wird an der freien Luft getrocknet. Die eigentlichen Hefen, welche bei'm Bier aufstoßen, werden auf ähnliche Weise behandelt, und die meisten Pariser Bäcker geben den getrockneten Hefen den Vorzug.

Dergleichen getrocknete Hefen müssen gelblich, bräunlich oder graulich-weiß aussehen, keineswegs aber schwarz oder einen bittern Geschmack haben. Sie dürfen dem Drucke der Finger nicht nachgeben und müssen durch und durch gleichmäßig trocken seyn, so daß sie mit einer glatten Oberfläche brechen. Wenn sie in warmem Wasser aufgelöst und einige Tropfen der Auflösung in kochendes Wasser geschüttet werden, so müssen sie sich augenblicklich auf die Oberfläche erheben.

In Edinburgh vervielfältigen die Bäcker täglich ihre Hefen, indem sie 10 Pfd. Mehl mit 2 Gallonen kochendem Wasser vermischen und 8 Stunden lang zudecken. 2 Pinten Hefen, die den Tag vorher gemacht worden sind, werden dann eingerührt, und in 6 oder 8 Stunden hat man so viel neue Hefen, als zu 420 Pfd. Mehl erforderlich sind.

Wenn ursprüngliche Hefen aus Malz dargestellt werden, so kann man die gährende Würze eben so gut, als Hefen dem Mehl zusetzen, wie Herr Stock in Erfahrung gebracht hat, dessen Patentsurrogat der Hefen weiter nichts ist, als Würze im Zustande der Gährung. Er macht seine Würze von 2 Pfd. Malz, $\frac{1}{5}$ Unze Zucker und 1 Unze Hopfen auf jede Gallone. 2 Gallonen dieser Würze sind ausreichend für 12 Bushels oder 540 Pfd. Mehl.

In Ungarn bereitet man ein ähnliches Gährungsmittel, welches sich das ganze Jahr hindurch hält. Man kocht nämlich im Sommer Waizenkleien, die bei'm Mahlen des Wirthschaftsmehles abfallen, mit Hopfen in Wasser. Die Abkochung tritt bald in Gährung, und dann wird so viel Kleien zugesetzt, daß sie alle Flüssigkeit verschluckt und in Kugeln geformt werden kann, die in gelinder Wärme getrocknet werden. Will man Gebrauch davon machen, so werden einige dieser Kugeln zerbrochen und mit kochendem Wasser überschüttet. Nach einiger Zeit seiht man dasselbe durch und macht den Teig damit an.

Auf ähnliche Weise bereiteten die Römer ihr Ferment, indem sie nämlich zur Zeit der Weinlese eine Quantität Traubensaft in der höchsten Gährung abzogen und demselben so viel Hirsenmehl zusetzten, daß es alle Flüssigkeit verschluckte. Sie machten aus dieser Masse kleine Kugeln, welche sie im Falle des Bedürfnisses zerbrachen, mit kochendem Wasser aufgossen und die ganze Auflösung mit dem Teige vermischten.

Ein ähnliches Gährungsmittel kann man auch bei uns aus Rosinen verfertigen. Die Rosinen müssen entweder zwischen Brettern mittelst einer schweren Belastung gepreßt, oder mit gemahlener Hirse vermischt werden, weil sonst der stärkste Theil des Mostes in denselben zurückbleibt.

Im Sommer wird der Gährungsteig, die Hefen und selbst der frische Teig, gern sauer und giebt dem Brodt einen sauren Geschmack. Diesem Uebelstande hilft man dadurch ab, daß man einige Theelöffel kohlensaure Talkerde in das Gährungsmittel rührt. Die Schweden

hingegen bereiten eine saure Hefe, um ihr sauersüßes Brodt, dessen sich die Fußreisenden im Sommer bedienen, in Gährung zu setzen. In ein kleines Faß, welches an dem einen Ende offen und um so besser ist, je öfterer man es für diesen Zweck gebraucht hat, thun sie etwas Roggenmehl und setzen demselben so viel kochendes Wasser zu, daß ein dünner Teig entsteht. Demselben setzen sie nach und nach mehr Roggenmehl und kochendes Wasser zu. Er geht schnell in Gährung über, und da er aufschwillt, so läuft er aus einem Hahn, welcher in eine, am obern Ende durchlöcherte, Faßdaube eingesetzt ist, in eine Schüssel.

Man hat behauptet, daß Mehl, mit Wasser in Teig verwandelt, welches zuvor mit Kohlensäure gesättigt worden ist, ohne Beihülfe von Hefen ein gutes Brodt giebt. Andere läugnen es jedoch. Diese Meinungsverschiedenheit gründet sich wahrscheinlich auf die Art, den Teig zu machen. Da Mehl und Wasser von selbst in Gährung treten, und der Teig schon sauer wird, ehe man ihn verbacken kann, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß mit Kohlensäure geschwängertes Wasser bei einem sehr dünnen Teige diese Gährung schneller herbeiführt, so daß man ihm nach und nach die zum Verbacken nöthige Steifheit geben kann.

Wenn der Bäcker zur Füllung seines Ofens nicht Teig genug vorräthig hat, der so weit ist, daß er eingeschoten werden kann, so läßt sich dieser Mangel auf die Weise ersetzen, daß man auf je 4 Pfd. Mehl $1\frac{1}{2}$ Unze unterkohlensaures Ammoniak in Wasser auflös't und damit einen Teig bereitet. Nachdem derselbe gehörig geknetet ist, kann er entweder sogleich oder in kurzer Zeit verbacken werden. Das Brodt aus diesem Teig ist mehr porös als schwammig, hat zahlreiche und äußerst kleine Zellen. Es sieht etwas gelblich aus und hat einen etwas unangenehmen Geruch, der aber kaum merkbar ist, wenn der Bäcker gut zu Werke gegangen ist.

In England werden die Backöfen durchgehends aus gebrannten Backsteinen aufgeführt, aber auf dem Festlande mauert man sie aus Steinen auf, weil man behauptet, daß sich gewöhnliche Mauersteine leichter und regelmäßiger heizen lassen und die Wärme länger behalten. Die Englischen Oefen sind cirkelrund, von 3 bis 12 Fuß Durchmesser; vom höchsten Puncte des Gewölbes bis auf die Ofensohle beträgt die Höhe 2 bis 3 Fuß; die Ofenthür ist 24 Zoll breit, 12 Zoll hoch und oben gewölbt. Viele Bäcker lassen sich große Oefen bauen, in der Meinung, daß die Heizung derselben weniger Brennmaterial in Anspruch nehme; aber zwei oder drei kleine Oefen leisten selbst für Handelsbäcker doch noch mehr und sind vortheilhafter, als ein großer Ofen. In London, wo das Kochen und Braten von Speisen den Bäckern eine ansehnliche Einnahme verschafft, und der Ofen deßhalb den ganzen Tag heiß seyn muß, bringt man auf der einen Seite ein wenig unter der Heerdsohle des Ofens einen Feuerraum an, von wo aus ein Heizcanal in mehreren Windungen unter der Heerdsohle des Ofens, und dann auch um die Seite herum sich fortsetzt, dann endlich in den Schlot übergeht.

Die Versuche des Herrn Losh, von denen bereits die Rede gewesen ist, beweisen, wie vortheilhaft es sey, einen Feuerrost gegen die Hinterseite des Ofens zu haben, um dem Feuer im hintern Theile Luft zu geben. In den großen Französischen Militairbäckereien, wie auch in verschiedenen Deutschen Bäckereien findet man drei oder vier Löcher von 3 Zoll Breite und 4 Zoll Höhe an dem hintern Theile des Ofens und in gleicher Höhe mit seiner Heerdsohle zu gleichem Zweck in der Mauer angebracht. Sobald das Feuer vollkommen im Brand ist, werden sie mit steinernen Stöpseln und nassen Lappen verschlossen.

Der große Uebelstand des gewöhnlichen Backsteinofens ist der, daß er keine besondere Wirkung hervorbringt, sobald er nicht in beständigem Gebrauche bleibt, denn er darf durchaus nicht ganz kalt oder nur beträchtlich kalt werden. Ist ein solcher Ofen, der vorher kalt war, geheizt worden, so wird das erste Gebäck Brodt nie so gut ausfallen, als die folgenden. Deßhalb backen einige Handelsbäcker im ersten Gebäck immer nur eine kleine Quantität geringes Brodt. Der Verlust an Brennmaterial ist auch nicht unbedeutend, wenn man den Ofen kalt werden läßt, denn man braucht dreimal so viel Brennmaterial, um einen kalten Ofen zu heizen, als man sonst nöthig hat, um dem Ofen für aufeinanderfolgende Gebäcke die nöthige Wärme zu geben, vorausgesetzt, daß sie rasch aufeinander folgen.

Die Güte des fermentirten Brodtes besteht darin: 1) daß es, wenn das Laib aufgeschnitten wird, eine Reihe von Luftzellen erblicken läßt, welche gegen die Rinde hin immer größer werden; 2) daß die Mitte des Laibs eben so trocken ist, als derjenige Theil der Krume an der Rinde; und daß es nicht krümele, wenn man es schneidet. Das erste ist der Fall, wenn das Brodt von der Wärme vollständig durchdrungen worden ist, ehe die Rinde zu hart wurde. Deßhalb kann man ein mit solchen Luftzellen versehenes Brodt selten anders, als in Oefen aus Backsteinen oder Steinen backen, wenn sie einige Tage lang in Trieb stehen und die Thür verschlossen gehalten wird. Die zweite Bedingung zeigt, daß das Brodt weder in Folge eines mangelhaften Gebäckes noch wegen der Beschaffenheit des Mehles, oder der Mischung halber, die zum Brodte genommen wird, überschüssiges Wasser zurückbehalte, welches das Gewicht des Brodtes vermehrt, ohne seine Ernährungskraft zu erhöhen. 15 Pfd. gutes Waizenmehl dürfen nicht mehr, als 10 Pfd. Wasser verschlucken, um den gehörigen Teig herzustellen, der gut gebacken, wenigstens 20 Pfd. Brodt liefern muß.

Londoner Brodt.

Zu ihrem gewöhnlichen Hefenbrodt wenden die Londoner Bäcker folgendes Verfahren an. Sie lösen 4 bis 6 Pfd. Salz in 36 Pfd. heißem Wasser auf und setzen der Auflösung, wenn sie bis auf 84 Grad F. verkühlt ist, 3 Pinten Hefen zu. Mittlerweile wird ein Sack von 280 Pfd. Mehl in einem Kasten mit einem Lied gesiebt, so, daß es locker zu liegen kommt; nachdem in das Mehl eine Vertiefung gemacht worden ist, wird obige Mischung zugesetzt, bis zur ge-

hörigen Consistenz mit Mehl vermischt und mit Mehl bedeckt. Der Kasten wird alsdann verschlossen und mit Flanell bedeckt. Nachdem dieser Teig 3 Stunden gestanden hat, werden 360 Pfd. warm Wasser zugesetzt und mehr Mehl eingeknetet. Erstern Teig nennt man in England quarter-sponge und letztern half-sponge. Nachdem letzterer Teig 5 Stunden gestanden hat, wird die letzte Portion warmes Wasser, gemeiniglich 108 Pfd., zugesetzt und die ganze Masse Mehl über sine Stunde lang gut eingeknetet. Alsdann wird die Teigmasse in Stücken zerschnitten, an das eine Ende des Kastens gelegt und mit Mehl überstreut. Nach 4 Stunden wird der Teig abermals $\frac{1}{2}$ Stunde lang geknetet und in Brodte geformt, die sogleich in den Ofen kommen. Derselbe ist gehörig geheizt, wenn etwas Mehl auf der Heerdsohle desselben sehr bald schwarz wird, ohne Feuer zu fangen. Die Brodte werden so dicht neben einander gelegt, daß, wenn sie sich durch die Wärme ausdehnen, sie einander durch den gegenseitigen Druck eine cubische oder oblonge Gestalt geben. Sie bleiben etwa $2\frac{1}{2}$ Stunde lang im Ofen und werden, nachdem sie herausgenommen sino, sogleich bedeckt, um, wo möglich, allen Gewichtverlust zu verhindern, denn der Teig verliert bei'm Backen etwa $\frac{1}{9}$ seines Gewichtes, obschon seine Dimensionen sich um's Dreifache vermehrt haben.

Ein Sack gutes Mehl von 280 Pfd. giebt im Durchschnitt 80 gute Brodte, welche $347\frac{1}{2}$ Pfd. wiegen. Da aber manche Sorten Mehl mehr Wasser, als andere absorbiren, so giebt manchmal ein Sack gewöhnliches Mehl 86 solcher Laibs oder Brodte, indem er 34 Pfd. 2 Unzen Wasser mehr absorbirt, als im ersten Falle.

In London ersetzt man bei der ersten Mischung, die aus Salz, Wasser und Hefen bestand, $\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz durch eben soviel Alaun, und will dadurch bezwecken, daß das Brodt weißer werde und die einzelnen Laibs nicht so fest mit einander verkleben. Manche Bäcker sollen sogar halb Salz nnd halb Alaun nehmen.

Wenn der Sauerteig ganz sauer wird, was manchmal im Sommer geschieht, so muß man etwas Talkerde (Magnesia) unter das Mehl sieben, mit welchem er vermischt werden soll.

Die Familienmütter in London geben sich Mühe, die wöchentliche Consumtion dieses Brodtes höchstens auf 6 Pfd. für jedes Familienglied, oder die tägliche Consumtion eines solchen auf $13\frac{1}{2}$ Unze zu beschränken. Werden aber Semmeln oder anderes Brodt gekauft, oder wird viel Mehl zu Pudding consumirt, so muß die Consumtion des ersteren Brodtes verhältnißmäßig noch geringer ausfallen. Da die Engländer gegenwärtig sehr dahin streben, die Consumtion des Brodtes zu vermindern, dagegen diejenige der Fleischspeisen zu vermehren, so läßt man das Brodt gewöhnlich 24 bis 36 Stunden alt, und folglich hart und trocken werden, so, daß es beträchtliche Kauanstrengung verursacht und eine geringere Quantität, als von frischem Brodt, den Appetit zu stillen vermag.

Man rechnet, daß die jährliche Fleischconsumtion für ein Individuum 250 Pfd., folglich die tägliche etwa 12 Unzen betrage; in Frankreich dagegen soll die jährliche Consumtion eines Individuums

nur 8 Pfund, also die tägliche wenig über $\frac{1}{4}$ Unze betragen. Die Wahrheit aber ist, daß nur $\frac{1}{3}$ der ganzen Bevölkerung überhaupt Fleischspeisen genießt. Die untern Classen und ein großer Theil der mittlern Classen bedienen sich vieler Arten von Schwämmen, um Wurzelgewächsen und Hülsenfrüchten, welche ihre Hauptnahrung ausmachen, den Fleischgeschmack mitzutheilen, während man in England diese nur als Nebenkost genießt.

Einige Londoner Bäcker geben sich Mühe, feines und weißes Brodt zu liefern; der größere Theil aber kümmert sich wenig darum, gutes Brodt zu liefern, weil die vielen gebratenen und gekochten Fleischspeisen und Puddings, welche in England gewöhnlich sind, und der allgemeine Mangel von Bratöfen und Backöfen in den Londoner Küchen die Nothwendigkeit auflegen, das Brodt bei'm nächsten Bäcker zu kaufen, obschon es, wie bekannt, schlechter ist, als bei einem andern, der etwas weiter wohnt, damit man die Koch- und Bratpfannen nicht zu weit zu tragen habe.

Hausbacken Brodt.

Dieses Brodt wird aus dem Mehl gebacken, welches eine Wirthschaft aus dem eigenen Getraide hat mahlen lassen. Die öffentlichen Bäcker oder Handelsbäcker backen jetzt selten Hausbackenbrod, und man findet es gewöhnlich bei solchen Familien auf dem Lande, welche ihren Brodtbedarf selbst backen. Da das schwarze Mehl, nachdem es gebacken ist, mehr Wasser zurückbehält, als das weiße, so ist es auch bei diesem Brodte der Fall, weßhalb es länger frisch bleibt, als das weiße Brodt. Der mittlere Theil desselben pflegt jedoch zu zerkrümeln. Da der Teig gewöhnlich nicht sattsam geknetet wird, so erhält das Brodt einen eigenthümlichen Geschmack, den Manche süß und Andere sauer nennen. Da es den Appetit nicht befriedigt, so freut sich die gute Hausmutter über den guten Appetit ihrer Londoner Gäste und schreibt der Güte ihres hausbacknen Brodtes zu, was in der Mangelhaftigkeit desselben bloß aufzusuchen ist.

Hausbackenes Brodt wird gewöhnlich in Oefen aus Backsteinen oder Steinen gebacken. Da dieselben aber selten in Privathäusern beständig geheizt werden, so ist dieses Brodt nicht ausgebacken und besitzt noch zuviel Wasser. Der einzige Weg, diesen Uebelstand zu vermeiden, würde derjenige seyn, den Ofen täglich zu allen Arten der Kocherei so viel wie möglich zu benutzen. Dämpfen, Kochen, Schmoren und selbst Braten auf einem Rost über einer eisernen Bratpfanne, kann man in einem Ofen ziemlich eben so gut, wie auf einem Küchenheerd. Da dieses aber in der Kücheneinrichtung große Veränderungen herbeiführen würde, so thun kleine Familien besser, ihr Brodt in einem eisernen Ofen zu backen.

In einem Ofen dieser Art von 20 Zoll Tiefe, 16 Zoll Breite und 16 Zoll Höhe, kann man über 20 Pfd. Brodt auf einmal backen. Jedes Gebäck erfordert etwa 2 Stunden.

Zu zwei auf einander folgenden Gebäcken in einem blechernen Ofen von der angegebenen Größe, welcher 15 Jahre lang in Ge-

brauch gewesen war, brauchte man vom Anzünden des Feuers an, bis zur gänzlichen Vollendung 5 Stunden Zeit und 6 Pfd. Steinkohlen, 3 Pfd. ausgeglühte Steinkohlen und so viel Holz, als zum Anzünden des Feuers nöthig war. Dieser Ofen stand 14 Zoll über dem Rost eines Feuerraumes, hatte 10 Zoll Tiefe, 7 Zoll Höhe und $7\frac{1}{2}$ Zoll Breite. Wenn ein Ofen dieser Art, statt oben mit Backsteinen überwölbt zu seyn, mit einer gußeisernen Platte bedeckt wird, so kann man Dämpftöpfe, Bratpfannen und Kochtöpfe auf diese Platte stellen oder dünne Kuchen auf derselben backen; und wird eine Schaale aus doppeltem Eisenblech über diese Platte gelegt, so hat man einen zweiten Ofen, in welchem man sehr gut kleine Pasteten, Puddings und dergleichen backen kann.

Um im Hause zu backen, eignet sich der Ofen des Hrn. Holmes ganz besonders gut. Er besteht aus einem gußeisernen Kasten, gemeiniglich von 15 Zoll Tiefe, 13 Zoll Breite und Höhe, dabei ein paar schiebbaren Einsätzen, auch außen an seinen Seiten einem cylindrischen Ansatz, welcher einen 8 Zoll langen und 2 Zoll breiten Vorsprung bildet. Dieser Ofen wird an der einen Seite des Küchenheerdes aufgestellt, so daß der eiserne Vorsprung in's Feuer des Küchenheerdes ragt. Dadurch wird dem Ofen hinlängliche Wärme mitgetheilt, um kleine Brodte und Pasteten zu backen, Fleischspeisen und andere Gerichte zu bereiten, ohne daß die Köchin besondere Mühe hat. Könnte man an den Ofen der Speisesäle diesen Ofen anbringen, so würde er die Stelle eines Teller- oder Schüsselwärmers sehr gut vertreten, ohne der ausstrahlenden Wärme den Weg in's Zimmer zu verschließen. Leute, die den Werth des Brodtes nach dem Gewichte desselben und nicht nach seinem Gehalt an trockenem Mehl abmessen, haben das Gewicht des Brodtes dadurch zu vermehren gesucht, daß sie z. B. 5 Pfund Kleien in 4 Gallonen Wasser kochten und davon $3\frac{3}{4}$ Gallonen durchseihten. 56 Pfd. Mehl mit diesem Wasser in Teig verwandelt sollen 83 Pfd. Brodt gegeben haben, während dasselbe Gewicht Mehl mit reinem Wasser eingemengt, nur $69\frac{1}{2}$ Pfd. Brodt giebt; deßhalb müssen die mit Kleienaufguß eingemengten Brodte wenigstens 12 bis 13 Pfd. mehr Wasser, als andere, bei sich behalten haben.

Andere haben darin eine Ersparniß gesucht, daß sie Kartoffelbrei mit Mehl vermischten. Es wird angegeben, daß 16 Pfd. rohe Kartoffeln, gekocht, geschält, in Brei verwandelt und mit 26 Pfd. Mehl zusammengeknetet 40 Pfd. Brodt gegeben haben. Da nun aus 16 Pfd. rohen Kartoffeln höchstens 3 Pfd. 3 Unzen Mehl dargestellt werden kann, so muß dieses Brodt 8 Pfd. mehr Wasser, als feines Waizenbrodt bei sich behalten haben.

Schiffszwieback.

Um den besten Schiffszwieback oder sogenannten amerikanischen Schiffszwieback zu bereiten, wird der feine steife Teig, nachdem er mit einem Hammer geschlagen oder auf einem Tisch gewalzt worden ist, wieder zusammengelegt, nochmals gewalzt oder geschlagen und die-

ses mehrmals wiederholt, wodurch man erreicht, daß der Zwieback, wenn man ihn bricht, in Schuppen zerspringt.

Die gewöhnlichen Schiffszwiebacke, welche man am Bord englischer Schiffe findet unter dem Namen Brodt, unterscheiden sich von dem amerikanischen nur dadurch, daß sie aus feiner Waizenkleie gebacken sind. Der Teig wird sehr steif gemacht und erhält weder Hefen noch Salz, und wenn er sich durch Treten auf dem Fußboden oder durch Schlagen auf dem Tisch mit einem Schlägel ausdehnt, so werden die Ränder abgestochen, wieder auf die Masse geworfen, und nochmals getreten oder geschlagen, damit dieses Schiffsbrodt durch's Backen locker werde. Man bäckt diesen Schiffszwieback in sehr niedrig gewölbten Oefen. Sie bilden eine Art von Muffel, sind 20 Fuß und darüber lang, an beiden Enden offen und das Gewölbe wird durch Heizcanäle und mittelst eines Feuers an jedem Ende geheitzt. Nachdem die Zwiebacke vorher gestochen worden sind, schiebt man sie an dem einen Ende in den Ofen auf eiserne Platten, welche durch Haken und Ringe zu einer endlosen Kette miteinander verbunden sind. Sobald die Platten gefüllt sind, werden sie durch den Ofen gezogen und in der Zeit, daß sie von dem einen Ende desselben bis an's andere gelangen, ist der Zwieback gebacken. Dieser Schiffszwieback ist bei weitem nicht so gut als der gesäuerte, mit welchem die französischen Schiffe versorgt werden.

Pfefferkuchen oder Lebkuchen.

Um dieses Gebäck darzustellen, löst man $\frac{1}{2}$ Unze Potasche und etwas Alaun im warmen Wasser auf, welches dazu dient, 1 Unze Butter zu schmelzen. Damit vermischt man 1 Pfd. feine Waizenkleie, $\frac{3}{4}$ Pfd. Syrup und 1 Unze gemischter Gewürze und bildet daraus einen steifen Teig. Derselbe liegt mehrere Tage, ehe er so zu schwellen beginnt, daß man ihn verbacken kann, ja er verbessert sich sogar, wenn man ihn mehrere Wochen lang liegen läßt; die Gewürzmischung besteht hauptsächlich aus Ingwer, welchem Zimmt, Muskatennüsse und Nelkenpfeffer zugesetzt wird. Zu geringern Sorten nimmt man gewöhnlichen Pfeffer, aber zu den besten pikantesten, Cayennepfeffer. Kümmelsaamen, Anis, Rosinen und Eingemachtes werden auch manchmal zugesetzt.

Der Alaun ist nicht nothwendig, denn der Pfefferkuchen hat dieselbe Güte, wenn er weggelassen worden ist. Man wendet diesen Zusatz bloß an, damit der Teig desto früher verbacken werden kann, weil man hier keine Hefe anwenden darf. Auch die Butter kann weggelassen werden, obschon sie den Geschmack verbessert. Wer von diesem Gebäck viel genießt, muß von der Potasche nachtheilige Wirkungen spüren, und dennoch scheint die Anwesenheit eines kohlensauren Alkali's nöthig zu seyn, damit es sich mit der im Syrup befindlichen Säure verbinde, wodurch die Kohlensäure frei wird, die eben bewirkt, daß der Teig schwillt. Die Potasche könnte man nach Dr. Colquhoun's Versuchen vortheilhaft durch unterkohlensaure Talkerde, die

man gewöhnlich Magnesia nennt, ersetzen, indem man dieselbe Quantität anwendet, und den Alaun ganz weglässt.

Die Anwendung der Magnesia statt der Potasche gewährt noch den Vortheil, daß, wenn man das Verhältniß derselben vermehrt, der Teig fast sogleich verbacken werden kann. 1 Pfd. Mehl, 1 Pfd. Syrup, 1 Unze Butter, 1 oder $1\frac{1}{2}$ Unze Magnesia mit den gewöhnlichen Gewürzen geben einen trefflichen Pfefferkuchenteig, der schon nach einigen Stunden verbacken werden kann.

Treibt man die Kohlensäure durch Weinsteinsäure aus der Magnesia, so kann der Pfefferkuchenteig in weniger als 1 Stunde Zeit in den Ofen kommen. 2 Pfd. Mehl vermischt mit $\frac{1}{2}$ Unze Magnesia und den gewöhnlichen Gewürzen, alsdann in einen Teig verwandelt mit $1\frac{1}{2}$ Pfd. Syrup, 2 Unzen Butter und der nöthigen Quantität Wasser, in welchem man $\frac{1}{4}$ Unze Weinsteinsäure aufgelöst hat, giebt eine Masse, welche nach einer halben Stunde in den Ofen kommen kann. Statt der Weinsteinsäure kann man auch cremor tartari anwenden. $4\frac{1}{4}$ Pfund Mehl, vermischt mit $1\frac{1}{2}$ Unze Magnesia und den gewöhnlichen Gewürzen, hierauf zusammengeknetet mit $2\frac{3}{4}$ Pfd. Syrup, $4\frac{1}{2}$ Unze Butter und der nöthigen Quantität Wasser, in welchem man 6 Unzen cremor tartari aufgelöst hatte, gab einen Teig, der in weniger als 1 Stunde in den Ofen kommen konnte. Das Gebäck war gut gegangen, hatte aber einen etwas säuerlichen Geschmack, den sogar Manche für eine Verbesserung hielten.

Wendet man $1\frac{1}{2}$ mal kohlensaures Ammoniak an, statt des Kali, und läßt den Alaun ganz weg, so wird der Teig nach dem Kneten unmittelbar in den Ofen geschoben, und der Pfefferkuchen erhält einen trefflichen Geschmack. Nur die Oberfläche ist ungewöhnlich dunkel und glänzend. Dieselben Wirkungen greifen Platz, wenn der Bäcker nur einen kleinen Theil dieses flüchtigen Salzes dem gewöhnlichen Pfefferkuchenteige zusetzt, für den Fall, daß er noch nicht genug geschwollen oder gegangen seyn sollte, wenn er ihn braucht.

Französisches Brodt.

Die öffentlichen Bäcker in Frankreich beginnen ihr Backgeschäft 5 Uhr des Morgens auf die Weise, daß sie 3 Pfd. Sauerteig vom letzten Gebäck mit 5 Pinten Wasser versetzen und einer hinlänglichen Quantität Mehl, um daraus die erste Masse zu bilden, welche gewöhnlich $17\frac{1}{2}$ Pfd. wiegt.

5 oder 6 Stunden nachher (d. h. gegen 10 Uhr Morgens) werden noch 10 oder 11 Pinten Wasser und auch Mehl zugesetzt, um die zweite Masse zu bilden, welcht 40 Pfd. wiegt.

5 Stunden nachher (d. h. um 2 oder 3 Uhr des Nachmittags), wird 1 Eimer oder 24 Pinten Wasser nebst Mehl zugesetzt, um die Masse zu vollenden, die nun 120 Pfd. wiegt. Ungefähr 3 Pfd. dieser Masse werden abgenommen und zwischen 2 hölzerne Schüsseln gelegt, um den folgenden Morgen zu Sauerteig benutzt zu werden. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunde (also ungefähr gegen 4 Uhr Nachmittags) werden

$3\frac{1}{2}$ oder 4 Eimer, d. h. 70 oder 80 Pinten Wasser und 100 Pfd. Mehl zugesetzt, wodurch man 300 Pfd. Teig erhält.

Da das erste Gebäck selten so gut ausfällt, als die andern, so nehmen manche Bäcker zu demselben nur $\frac{1}{2}$ Sack Mehl (160 Pfd.) und verhältnißmäßig Sauerteig und Wasser.

Nachdem der Teig gut geknetet ist, nimmt man 80 Pfd. davon ab, um daraus die Masse des nächsten Gebäckes zu bilden, welches so lange bei Seite gesetzt wird, bis der eben fertige Teig in den Ofen geschoben worden ist.

Die Franzosen machen ihren Teig so dünn, daß die einzelnen Brodte ihre Gestalt nicht so lange behalten, bis sie in den Ofen geschoben werden. Man ist deßhalb genöthigt, sie in einem Tuch in einen Korb zu legen, damit sie nicht zusammenfließen. Sie werden auch im Ofen in gewissem Abstande von einander gelegt, damit sie ringsum eine gute Rinde bekommen.

Nachdem das Mehl für's zweite Gebäck in den Backtrog eingetragen ist, macht man in demselben eine Vertiefung und legt in dieselbe die zurückbehaltenen 80 Pfd. Teig. Nachdem sie hier 2 Stunden lang gelegen haben, verdünnt man sie mit Wasser, so daß man keine Teigstücken mehr bemerkt, uud verarbeitet sie mit frischem Mehl zum zweiten Gebäck. 80 Pfd. Teig werden wieder abgenommen für's dritte Gebäck.

Auf diese Weise backen die meisten Bäcker zehnmal oder mehrmals nach einander. Andere backen in 2 Tagen und 2 Nächten vierzig- oder funfzigmal, ohne, wie anfangs, eine frische Masse zu machen; aber nach dem vierten Gebäck frischen sie, ein Gebäck um's andere, den Teig mit ein wenig Gährungsstoff wieder an. Sie nehmen nämlich aus dem dritten Teig außer den 80 Pfd. für's vierte Gebäck etwa 12 oder 15 Pfd., die sie sogleich mit eben so viel Wasser und der nöthigen Quantität Mehl vermischen, um den Gährungsstoff für's fünfte Gebäck abzugeben, und eben so verfahren sie bei'm fünften Gebäck, von welchem sie den Gährungsstoff für's siebente Gebäck nehmen, u. s. f. Diesen Gährungsstoff, welchen die Englischen Bäcker bye-sponge, und die Franzosen levain nennen, reiben sie mit Wasser an und setzen ihn erst zu, nachdem die erwähnten 80 Pfd. vom vorhergehenden Gebäck aufgesparter Teig mit dem neuen Mehl zusammengeknetet sind.

In Frankreich thut man selten Salz in's Brodt, ausgenommen in solche Sorten, welche in Suppe oder Fleischbrühe geschnitten werden sollen. In solchen Fällen rechnet man auf 20 Pfd. Mehl etwa 1 Unze Salz.

Wenn in's Brodt Salz oder Hefen kommen sollen, so wird der letzte Teig steifer geknetet, als es sich eigentlich gehört; und nachdem derselbe gehörig geschwollen ist, löst man das Salz und die Hefen in einer hinlänglichen Quantität warmem Wasser auf, um dem Teig die nöthige Consistenz zu geben. Diese Auflösung wird dann in den Teig geknetet, und wenn derselbe nach einiger Zeit so geschwollen ist, daß er verbacken werden kann, formt man Brodte daraus,

welche augenblicklich in den Ofen kommen. Bei dieser Gelegenheit werden sie mit Wasser überbürstet, welchem einige Bäcker ein wenig Honig, Eiweiß oder Milch zusetzen. Hefen pflegen die Französischen Bäcker nur dann anzuwenden, wenn der Teig in kürzerer Zeit, als gewöhnlich zum Verbacken gut werden soll, weil das Brodt bei Anwendung von Hefen nicht so weiß und wohlschmeckend wird, als bei Anwendung von Sauerteig. Die Bäckergesellen wenden indessen lieber Hefen an, weil dadurch ihre Handarbeit vermindert wird.

$\frac{1}{4}$ Pfd. Hefen soll dieselbe Wirkung hervorbringen, wie 8 Pfd. Sauerteig. Auf 20 Pfd. Teig rechnet man 4 Unzen Hefen, wenn kein Sauerteig zugesetzt wird.

Sind einmal die Hefen zugesetzt, so kann man keinen Sauerteig anwenden.

Die gewöhnliche wöchentliche Consumtion beträgt in einer Französischen Familie auf die Person 9 Pfd. weiches Brodt und 7 Pfd. Suppenbrodt, also täglich im Ganzen $2\frac{1}{4}$ Pfd. Brodt. Dies ist weit mehr, als man in England annehmen darf, selbst, wenn das Mehl gerechnet wird, welches man zu Puddings und Kuchen consumirt.

Französischer Schiffszwieback.

Der Französische Schiffszwieback wird manchmal auf die Weise verfertigt, daß man 100 Pfd. Mehl 10 Pfd. Sauerteig zusetzt, älter als derjenige, welchen man zum Brodt anwendet, dabei eine hinlängliche Quantität warmes Wasser, um einen so steifen Teig zu bilden, daß er mit den Füßen geknetet werden muß. Gegenwärtig ist es aber gebräuchlicher, dem Mehle sein halbes Gewicht frischen Sauerteig zuzusetzen und den Teig dünner zu machen, so daß er mit den Händen eine Stunde lang geknetet werden kann.

Die Zwiebäcke werden gewogen, breit gedrückt und an einen kühlen Ort gestellt, bis alles vollendet ist, alsdann gebacken. Der Ofen wird nicht so scharf geheizt, als für gewöhnliches Brodt, und wenn die Zwiebäcke eingeschoben werden, pflegt man sie an verschiedenen Stellen zu stechen. Das Backen dauert 2 Stunden. In den Schiffszwieback kommt kein Salz, damit er keine Feuchtigkeit anziehe.

Solcher Schiffszwieback ist sehr spröde und lös't sich leicht im Mund oder in der Suppe auf.

Deutsches Brodt.

Die Semmeln werden in Deutschland aus feinem weißen Mehl mit Zusatz von Hefen gebacken. Das Mehl wird nur drei oder vier Stunden vor dem Backen eingemengt, indem die Masse nur einmal und manchmal gar nicht angefrischt wird. Die einzelnen Semmelreihen sind sehr klein, denn die größten wiegen nur $\frac{1}{2}$ Pfd. Die besten Semmeln bestehen in länglichen Abtheilungen von 2 Unzen, die zu 5 oder 6 Dutzend aneinander sitzen. Die großen Semmeln werden zuerst gebacken und bleiben $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Ofen; alsdann werden die kleinen Semmeln eingeschoben. Vorher werden aber beide

Sorten mit Wasser überpinselt. Man legt in das Ofenloch etwas angezündetes Kohlenklein, spritzt etwas Wasser darauf und schließt die Thür. Die Rinde der Semmeln bekommt eine schöne braune Farbe.

Die Semmeln sind fast das einzige weiße Brodt in Deutschland, welches aus Waizenmehl gebacken wird. Das sogenannte Lockewitzbrodt folgt nach den Semmeln. Es wird aus Waizenmehl und Hefen gebacken, und diesem Teig ein gleiches Gewicht anderer Teig aus feinem Roggenmehl und Sauerteig zugesetzt. Nachdem eine innige Mischung durch gutes Kneten erfolgt ist, macht man aus der Masse kleine Brodte. Die deutschen Backöfen sind in der Regel oval und an dem einen Ende des Ovales mit einer Thür versehen. Der längste Durchmesser beträgt 10 bis 12 Fuß und die Höhe von der Sohle bis zum höchsten Punct des Gewölbes 5 oder 6 Fuß. Da die Oefen so tief sind, so können die Brodte mit dem Schieber nicht schnell genug geordnet werden, und deßhalb wendet man junge Mädchen an, welche in den Ofen kriechen und die Brodte ordnen. Diese Mädchen vermögen, durch die häufige Gewohnheit, die Hitze des Backofens mehrere Minuten auszuhalten. In Preußen sind die Backöfen oft mit gußeisernen Platten ausgelegt, eine Einrichtung, welche man in den Londoner Oefen mit Heizcanälen vortheilhaft anwenden könnte.

Waizenstärke.

Man thut den Weizen in Säcke, bearbeitet ihn mit den Füßen in einer Wasserströmung, fängt das Wasser in Trögen auf und läßt es in Fermentation übergehen, wodurch die zuckerigen Substanzen zersetzt werden. Der sehr reine und weiße Bodensatz ist die sogenannte Stärke. Die Stärke ist zerreiblich, leicht zu pulverisiren, krümelt sich zwischen den Fingern und ist ohne Geruch oder Geschmack.

Ausländische Stärke.

Man macht sie aus der feinern und gröbern Waizenkleie, die als Rückstand bleibt, nachdem man etwa die Hälfte ihres Volumens feineres Mehl durch's Sieb gewonnen hat.

Kartoffelstärke

wird aus rohen Kartoffeln, und besonders aus solchen bereitet, die durch den Frost verdorben sind. Sie ist sehr weiß, kugelförmig, mürbe, zerreiblich und schwer. Gegen das Licht gehalten, entdeckt man in derselben glänzende Theilchen. Sie lös't sich in heißem Wasser so leicht, wie die Pfeilwurz auf. 100 Pfund Kartoffeln geben 10 bis 14 Pfund Stärke, die man für Pfeilwurzmehl und deutsches Reismehl verkauft.

Kartoffelmehl

wird aus gekochten Kartoffeln bereitet. Es ist im Wasser kaum auflöslich. Man macht daraus Sago, Salep, Maccaroni, Nudeln, Gries und weißen Sago (der eigentlich aus der Cassadawurzel dargestellt wird).

Kartoffelsago.

Er wird aus Kartoffelstärke dargestellt, indem man dieselbe kocht, ehe sie trocken geworden ist, dann umrührt, damit sie in Stücken zerbricht.

Producte der Milch.

Die Producte der Milch bilden sehr wichtige Manufacturen in fast jedem Lande. Sie bestehen theils aus Butter, theils aus Käse. In der Umgegend großer Städte bringt es in der Regel mehr Gewinn, die Milch frisch zu verkaufen, denn man kann annehmen, daß dieselbe Quantität Milch, welche für 6 d. verkauft wird, nur 4 d. einträgt, wenn sie in Butter, und nur 3 d., wenn sie in Käse verwandelt wird, selbst, wenn man auch die Schweine rechnet, die gewöhnlich auf den Milchwirthschaften fett gemacht werden.

Die Kuhmilch eignet sich am besten zu Butter, indem sie über zweimal so viel Rahm, als die Schaafmilch, giebt. Letztere giebt dagegen mehr Käsesubstanz, als die Kuhmilch, und ist deßhalb tauglicher zu Käse. Es lohnt indessen kaum der Mühe, das Schaaf zu melken, außer vielleicht an solchen Orten, wo die Arbeit im Verhältnisse zum Preise der Butter und des Käses sehr wohlfeil ist.

Den besten Käse macht man im Sommer, aber das Buttern geht besser von statten im Winter.

Bei einer mit Gras gefütterten Kuh rechnet man im Durchschnitt täglich 5 Gallonen Milch, aus deren Rahm 22 Unzen Butter dargestellt werden können. Durch Einführung der Stallfütterung läßt sich dieser Ertrag noch erhöhen, aber die Arbeit wird dadurch gar sehr vermehrt.

Butter.

Die Verfertigung der Butter hängt gar sehr von der Qualität und Quantität des Rahmes ab, den man von der Milch erhalten kann.

Kühe, welche täglich dreimal gemolken werden, geben mehr Milch, als solche, welche nur zweimal gemolken werden. Ob sie indessen das Melken öfterer vertragen, und ob durch häufiges Melken der Ertrag an Butter vermehrt werde, ist noch nicht ausgemittelt Die Milch mancher Kühe giebt mehr Rahm, als diejenige anderer. Eine Kuh, welche mehrere Jahre unter andern gehalten wurde, gab, als sie an einen Mann verkauft wurde, der nur eine Kuh hielt, gar keine Butter mehr, obschon die Milch sehr fett zu seyn schien. Die erste Hälfte der Milch, welche von einer Kuh gemolken wird, von welcher im laufenden Sommer ein Kalb abgesetzt worden ist, pflegt gewöhnlich auffallend salzig zu seyn, während die andere Hälfte ganz süß ist.

Turnep's, Kohl- und einige andere Futterarten haben auf den Geschmack der Milch Einfluß; ob sich aber der unangenehme Geschmack auf die erste Hälfte der Milch allein beschränkt, ist noch nicht ausgemittelt. Der Rahm von der letzten Hälfte des Melkens, wenn nämlich das Euter gehörig ausgemolken worden ist, beträgt der Quantität

nach achtmal und manchmal sechszehnmal mehr, als der von der ersten Hälfte; im Durchschnitte kann man wahrscheinlich annehmen, daß die letzte Hälfte eines Gemelkes zehn- bis zwölfmal mehr Rahm giebt, als die erste Hälfte.

Vermischt man die Milch mit Wasser, so scheidet sich eine größere Quantität Rahm ab, als ohne Zusatz von Wasser, nur ist der Rahm von sehr geringer Qualität.

Wird die Milch eine Strecke weit transportirt, ehe sie ruhig hingesetzt wird, damit sich der Rahm abscheide, so giebt sie weit weniger und auch weit dünnern Rahm, als Milch, welche nicht geschüttelt worden ist.

Rahm, welcher nicht den gehörigen Grad der Säure erlangt hat, wenn er in Butter verwandelt werden soll, braucht im Sommer zu dieser Umwandlung weit längere Zeit und ist gemeiniglich weich, zähe und klebrig. Im Winter ist nicht gut Buttern ohne Anwendung von Wärme, und selbst dann ist die Butter von schlechter Qualität, nämlich weiß, hart, spröde und von geringem Wohlgeschmack. Die Stöße bei'm Buttern müssen in einem sehr regelmäßigen Tempo erfolgen, indem einige zu eilige Stöße die ganze Butter fast werthlos machen. Wenn die aus dem Rahm abtropfende Milch sorgfältig geschieden worden ist, kann man ersteren lange Zeit, ja selbst mehrere Wochen vollkommen gut erhalten. Butter verliert durch's Waschen oder selbst dadurch, daß man sie nur in Wasser aufbewahrt, viel von ihrer Güte und hält sich nicht lange. Je schneller die Milch sauer wird, desto besser.

Aus diesen Beobachtungen des Dr. Anderson und Anderer ergiebt sich, wie man die Kühe zu melken und die Milch, hinsichtlich der Rahmabsonderung, zu behandeln habe. Die Kühe müssen nahe an der Thür der Schweizerei gemolken werden. Sobald von jeder Kuh die Hälfte der Milch gemolken ist, seiht man dieselbe in eine Milchschaale, die nur 2 Gallonen zu fassen und nicht über 3 Zoll tief zu seyn braucht. Hölzerne Schaalen haben den Vorzug, dagegen sind bleierne, verzinnte, gußeiserne oder irdene, welche mit Bleiglätte oder Mennige glasirt sind, gänzlich zu verwerfen, weil sie auf den Rahm und auf die abgerahmte Milch nachtheilig einwirken. Diese Schaalen brauchen nicht eher ausgebrüht zu werden, als bis sie irgend einen Beigeschmack angenommen haben. In neue Schaalen und in frisch ausgebrühte thut man 24 Stunden lang etwas saure Buttermilch, ehe man süße Milch hineinbringt. Die Schaalen werden nach der Ordnung, wie die Kühe gemolken worden sind, auf Standbretter gesetzt. Es muß bei'm Melken immer dieselbe Ordnung beobachtet werden, damit der Besitzer der Schweizerei oder Milchwirthschaft den Ertrag jeder Kuh beurtheilen und diejenigen abschaffen könne, welche nicht viel Ertrag geben.

Nach 6 oder 12 Stunden, je nach der Wärme der Witterung, wird der Rahm abgeschöpft und in einem Fasse gesammelt, welches dicht am Boden mit einem Hahn versehen ist, damit die sich absondernde Milch Morgens und Abends vom Rahm abgelassen werden könne.

Der Rahm eines jeden Gemelkes wird besonders gesammelt, und wenn eine hinlängliche Quantität vorhanden ist, auch besonders gebuttert. Der Rahm wird in diesen Fässern aufbewahrt, bis er eine solche Säure angenommen hat, daß er durch mäßiges Stampfen Butter giebt. Dazu sind im Sommer gewöhnlich 3 Tage und im Winter eine ganze Woche erforderlich. Nachdem der Rahm in Butter verwandelt und die Butter von der Buttermilch geschieden worden ist, muß erstere sorgfältig gedrückt werden, ohne daß man die Butter viel knetet, bis alle Buttermilch ausgepreßt ist. Alsdann drückt man die Butter in die gewöhnlichen Formen. Die Butter darf während ihrer Zubereitung nicht mit der bloßen Hand berührt werden; man muß sie vielmehr mit hölzernen Händen bearbeiten, deren sich die Käsehändler bedienen.

Dieses ist das Verfahren, welches sich durch die Erfahrung bei der Darstellung der Butter, als das beste bewährt hat; aber die Vorsteher der Milchwirthschaften befolgen in verschiedenen Grafschaften England's ein verschiedenes Verfahren, und erhalten dadurch Butter von verschiedener Qualität.

In den Grafschaften um London herum wird die frische Rahmbutter auf die Weise bereitet, daß man im Sommer die Milch im Melkzuber läßt, bis sie ziemlich kalt geworden ist, ehe man sie in die Rahmgefäße seiht; aber im Winter seiht man sie sogleich aus und setzt eine kleine Quantität kochendes Wasser zu. Im Sommer bleibt die Milch in den Schaalen nicht länger, als 24 Stunden und wird entweder vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang abgerahmt. Im Winter läßt man sie 36 bis 48 Stunden lang stehen. Der Rahm wird in einer tiefen Pfanne aufbewahrt und täglich, wenn nicht einen Tag um den andern gebuttert wird, in reine Pfannen geschüttet und an einen sehr kühlen Ort gesetzt.

Bei warmer Witterung muß wenigstens zweimal die Woche gebuttert werden, und während dieser Arbeit das Butterfaß 1 Fuß tief in Wasser stehen. Wenn nach langem Stampfen keine Butter zum Vorschein kommt, wird auf jede Gallone Rahm 1 Löffel Essig zugesetzt.

Im Winter pflegt man dem Rahm, wenn man ihn in's Butterfaß thut, zuweilen ein wenig ausgepreßten Möhrensaft zuzusetzen, damit die Butter eine Farbe bekomme, wie im Mai oder Frühling. Die Butter wird sogleich in verschiedenerlei Wasser gewaschen, bis sie von aller Milch gereinigt ist, und dann in Rollen geformt, die den Namen Epping-Butter führen; oder man giebt den Stücken auch eine kegelförmige Gestalt.

Im westlichen England macht man die sogenannte gewärmte Rahmbutter (scalted cream-butter), indem man die Milch in flachen irdenen Pfannen 12 Stunden im Sommer und 24 Stunden im Winter stehen läßt. Die Pfannen werden dann in besondere Oefen gesetzt, die mit heißer Asche gefüllt sind. Hier bleiben sie, bis sich Blasen erheben und der Rahm seine Farbe verändert. Hierauf bringt man ihn wieder in die Milchstube, läßt ihn daselbst noch 12 Stunden lang stehen und bringt ihn dann in's Butterfaß. Einige erwärmen die Milch über dem Feuer, aber dann bekommt sie gern einen räucherigen Geschmack. An-

dere thun den Rahm in ein hölzernes Faß und verarbeiten ihn mit der Hand zu Butter. Diese Butter wird gewöhnlich in halbpfündigen Stücken zum Verkauf gebracht.

In Lancashire und einigen Theilen von Cheshire wird die Milch von jeder Kuh getheilt. Die zuerst abgemolkene kommt nämlich in andere Gefäße, als die zuletzt abgemolkene. Nachdem die zuerst abgemolkene abgerahmt worden ist, wird sie in der Familie verbraucht, der Rahm aber der andern Hälfte zugesetzt, die noch nicht abgerahmt worden ist. Sobald nun letztere hinlänglich sauer geworden, schüttet man Milch und Rahm zusammen in's Butterfaß. Um das Sauerwerden der Milch zu beschleunigen, werden die Milchstuben geheizt. Die hölzernen Milchschaalen oder Milchnäpfe werden nicht eher ausgebrüht, als bis sie einen Beigeschmack angenommen haben. Neue Milchnäpfe und ausgebrühte werden mit Buttermilch ausgespühlt.

In den Schottischen Hochlanden macht man Butter auf solchen Gütern, welche hauptsächlich der Viehzucht gewidmet sind. Man läßt nämlich die Kälber das halbe Euter aussaugen und melkt alsdann die andere Hälfte. Diese Butter ist sehr reich. Da aber die dortigen Landwirthe sich nicht gewöhnen können, die Milch durchzuseihen, so befinden sich in der Butter gemeiniglich so viel Kuhhaare, daß sie Niemand kaufen will.

Sind die Kühe mit Turneps gefüttert worden, so kann man den unangenehmen Geschmack, der dadurch entsteht, auf die Weise der Milch und Butter nehmen, daß man 8 Gallonen frisch gemolkener Milch eine Theetasse voll aufgelöf'ten Salpeter zusetzt.

Die abgerahmte Milch kann entweder zu Käse benutzt und die Molken mit den Schweinen verfüttert werden, oder auch, wenn die Milchwirthschaft in der Nähe einer Stadt liegt, wo dergleichen Artikel Absatz finden, als saurer Rahm zum Verspeisen verkauft werden.

In diesem Falle wird die abgerahmte Milch in ein Faß, welches oben offen ist, oder in ein kleines Butterfaß, unten mit einem Hahn versehen, die Nacht über gethan. Dieses Gefäß wird in ein größeres gesetzt und in den Zwischenraum beider heißes Wasser gegossen. Des Morgens wird das Gefäß mit der Milch aus dem Wasser gehoben und der am Boden befindliche Hahn geöffnet, worauf eine dünne Flüssigkeit, welche man wigg nennt, ausfließt. Sobald der dicke Theil auszufließen beginnt, schließt man den Hahn und schüttet den Rückstand in ein anderes Gefäß. Wenn dieses Verfahren gut gelingt, so muß der Rückstand nur etwa die Hälfte des Volumens der sauren Milch betragen und einen so guten Geschmack haben, wie wirklicher Rahm, von welchem er sich nur durch einen saurerern Geschmack unterscheidet. Man ißt diesen sauren Rahm in Schottland mit Zucker, hält ihn für einen köstlichen Leckerbissen und bezahlt ihn gewöhnlich zweimal theurer, als frische Milch. Es gehört indessen eine gewisse Sachkenntniß und Geschicklichkeit dazu, um diesen Artikel ganz gut darzustellen. In London und seiner Umgebung scheint er ganz unbekannt zu seyn.

In großen Milchwirthschaften sucht man die Arbeit des Rahm-

abschöpfens dadurch zu vermindern, daß man den Rahm sammt der Milch in's Butterfaß schüttet Bei warmer Witterung kann man die Milch nach 48 Stunden in's Butterfaß bringen. Gegen das Ende des Butterns pflegt man etwas kaltes Wasser zuzusetzen, um die Ausscheidung der Butter zu befördern. Bei kalter Witterung läßt man die Milch 1 bis 2 Tage länger stehen, ehe man sie in's Butterfaß schüttet, und setzt auch alsdann etwas warmes Wasser zu. Bei sehr kalter Witterung muß man die Milch an einem warmen Ort aufbewahren, um das Gerinnen derselben zu befördern, denn je früher dieses geschieht, desto besser sind Butter und Milch. Läßt man die Milch zu lange stehen, so bekommt sie einen unangenehmen ranzigen Geschmack.

Milchbutter ist nicht so reich, als Rahmbutter, behält aber weit länger einen süßen Geschmack Ist die Milchbutter, wie es in großen Milchwirthschaften der Fall zu seyn pflegt, in einem Butterfaß gemacht worden, welches mittelst einer Kurbel gedreht wird, so ist sie noch ärmer, jedoch erhält man manchmal alsdann die doppelte Quantität, weil die Milch ganz erschöpft wird. Auf diese Weise wird heut zu Tage in den großen Milchwirthschaften der Umgegend von Epping die Butter bereitet, so daß die Butter, welche sonst auf dem Londoner Markt die beste war, jetzt zu der schlechtesten gehört. Die Buttermilch wird jungen Schweinen verfüttert.

Wo man von unabgeschöpfter Milch Käse macht, benutzt man manchmal die Molken zu Butter; aber dergleichen Molkenbutter muß unmittelbar consumirt werden, indem sie sich höchstens 2 Tage lang hält. Es verlohnt sich indessen kaum der Mühe, dergleichen Molken auf Butter zu benutzen, da sie die jungen Schweine sehr schnell mästet und ihnen ein treffliches Fleisch giebt. Solche Schweine geben freilich keinen guten Speck.

Um die Butter zu erhalten oder aufzubewahren, pflegt man sie einzusalzen und in Fässer zu schlagen. Auf 1 Pfd. Butter rechnet man gewöhnlich 1 Unze Salz. Da gesalzene Butter von entfernten Grafschaften, wo man geringen Arbeitslohn bezahlt, auf den Londoner Markt geliefert wird, so besteht sie gewöhnlich aus Rahmbutter. Die Londoner Butterhändler waschen das Salz häufig aus und verkaufen die Butter als Epping-Butter, da die Milchwirthschaften um London herum jetzt, wie schon bemerkt worden, die Gewohnheit angenommen haben, den Rahm sammt der Milch zu buttern.

Wenn eine Privatfamilie ein Faß eingesalzene Butter anbricht und nur langsam consumirt, muß man die Butter mit einer starken Salzauflösung bedecken, damit sie durch die Berührung der Luft nicht ranzig werde.

30 Pfund Butter aus Lancashire, mit einer doppelten Portion Salz gut eingesalzen, wurden in 2 Krüge gethan und jeder mit $1\frac{1}{2}$ Pinte Salzwasser übergossen. Nachdem sie 13 Monate lang in einem kühlen Keller gestanden, wurden sie untersucht und in denselben ganz gut erfunden. Nach 2 Jahr und 7 Wochen wurden die Krüge zufällig zerbrochen, und da die Butter in denselben noch vollkommen

gut war, so wusch man das Salz aus und verkaufte sie als frische Butter auf dem Markt in Liverpool.

Eine weit bessere Sorte gesalzener Butter, bekannt unter dem Namen Udney-Butter, wird auf die Weise gemacht, daß man zum Einsalzen 2 Pfd. Kochsalz, 1 Pfd. Salpeter und 1 Pfd. Zucker nimmt und zuvor diese Substanzen gut untereinander reibt. Diese Butter bekommt erst nach 14 Tagen einen guten Geschmack, aber dann kann man auch behaupten, daß sie einen reichen und markigen Geschmack habe und nicht sonderlich nach Salz schmecke.

Soll die Butter nach heißen Himmelsstrichen ausgeführt werden, so muß sie vor dem Einsalzen abgeklärt werden. Zu diesem Behufe thut man sie in ein Gefäß, welches mit einem Ausgusse versehen ist, und setzt dieses Gefäß in einen Kessel mit Wasser, welches stufenweise erwärmt wird, bis die Butter geschmolzen ist. Man erhält die Butter einige Zeit lang im flüssigen Zustande, damit sich die schleimigen Theilchen derselben setzen. Die klare geschmolzene Butter wird dann von dem Bodensatz abgegossen, und nachdem sie hinlänglich erkaltet ist, eingesalzen. Dergleichen abgeklärte Butter ist blasser von Farbe, als die frische, und erlangt fast die Consistenz des Talges.

Butter wird manchmal, als eine besondere Delikatesse, mit Honig eingemacht. Nachdem die Butter nämlich geklärt und von dem Bodensatze abgegossen worden ist, vermischt man mit jedem Pfund Butter auf das Sorgfältigste 1 Unze festen Honigs. Diese Honigbutter hält sich Jahrelang, ohne ranzig zu werden.

Käse.

Käsesubstanz ist der Quark, welcher sich in der Milch bildet, wenn sie durch den Zusatz gewisser Substanzen gerinnt. Dieser Quark wird alsdann gepreßt und für den Gebrauch getrocknet.

Es giebt kaum irgend einen Artikel der menschlichen Nahrung von größerer Mannigfaltigkeit des Aussehens und Geschmackes. Fast in jedem Thal auf der Oberfläche der Erde macht man eine andere Sorte von Käsen.

Die Milch wird gewöhnlich auf Käse benutzt, wenn die Landwirthschaften von einer großen Stadt zu entfernt sind, um die Milch frisch oder als Butter verkaufen zu können, denn sie in Käse zu verwandeln, bringt unter allen Benutzungsarten den geringsten Gewinn.

Käse aus frischgemolkener Milch. Zu dieser Sorte gehören die Glouceſter-Käse, von denen zwei Sorten gemacht werden, nämlich dünne oder einfache, von denen 8 Stück auf den Centner gehen, und dicke oder doppelte, von denen 4 Stück auf den Centner gehen. Erstere Sorte wird meistentheils vom April bis zum November gemacht, letztere aber nur im Mai, Junius und Anfange des Julius. Werden indessen die Kühe gut gefüttert, so kann man auch im Winter gute Käse machen. Die Milch ist aber im Winter in der Regel nicht reich genug und selbst die Käse, welche man im Sommer macht, werden nicht fest genug, um im Frühlinge verkauft werden zu können.

Die Flüssigkeit, welche man in England anwendet, um die Milch zum Gerinnen zu bringen, ist das sogenannte Käselab. Ein Kalbsmagen wird rein ausgewaschen und inwendig und auswendig gut eingesalzen. Nach 2 oder 3 Tagen ist das anhängende Salz flüssig geworden, und man hängt ihn nun 2 oder 3 Tage lang auf, damit er abtropfe, salzt ihn abermals ein, legt ihn in einen Topf, den man mit Papier zubindet, und sticht in letzteres zarte Löcher, wozu man sich einer Stecknadel bedienen kann. Nach einigen Tagen kann der Labmagen gebraucht werden, ist aber am besten, wenn er ein Alter von 12 Monaten erlangt hat. Will man den Labmagen anwenden, so nimmt man eine Hand voll Hagebuttenblätter, Hagerosenblätter und Brombeerblätter, auch 3 oder 4 Hände voll Salz und kocht sämmtliche Ingredienzien $\frac{1}{4}$ Stunde lang in 1 Gallone Wasser. Nachdem die Abkochung kalt geworden ist, thut man den eingesalzenen Magen hinein, ferner auch eine Citronenscheibe nebst $\frac{1}{4}$ Unze Gewürznelken. An Salz darf es nicht fehlen, so daß immer eine Quantität auf dem Boden liegen bleibt. Diese Brühe muß so oft abgeschäumt werden, als es nöthig ist.

Die warme Milch von der Kuh wird zuerst auf die Weise gefärbt, daß man auf einem Stein etwas Orlean zerreibt, etwa 1 Unze für jeden Centner Käse, den man zu erwarten hat. Diesen Färbestoff vermischt man mit der Milch. Dann setzt man die Labflüssigkeit zu, in dem Verhältnisse von $\frac{1}{3}$ Pinte auf 50 Gallonen Milch. Sobald die Milch gelabt ist, zieht man die Molken ab, zerbröckelt den Quark, thut ihn in ein Gefäß und preßt ihn 2 Stunden lang gelinde; alsdann wendet man ihn um, preßt ihn abermals 6 oder 8 Stunden lang, wendet ihn abermals herum, reibt ihn auf beiden Seiten mit Salz, preßt ihn wieder 12 oder 14 Stunden lang und trocknet ihn endlich auf einem Brett, wobei man ihn täglich wendet. Bei großen Käsen pflegt man die Seiten derselben mit eisernen Spießen anzustechen, damit während des Druckes, der nur sehr mäßig ist, die Molken entweichen können.

Gloucestershire ist bis jetzt diejenige Grafschaft gewesen, wo dergleichen Käse hauptsächlich verfertigt wurden; jetzt aber fängt man auch in Northwiltshire an, in diesem Puncte sich auszuzeichnen. Es wird hier der sogenannte Cheddarkäse verfertigt, eine der beliebtesten Sorten in Enuland; nur ist die Quantität desselben gering. Demselben ähnlich ist der Grierskäse, welcher in der Schweiz verfertigt wird. Er besitzt eben so viele Zellen, welche mit einem reichen flüssigen Oele gefüllt sind, das nicht im geringsten ranzig ist. An Wohlgeschmack übertrifft der Cheddarkäse entschieden alle andern Käsesorten England's. Zur Labflüssigkeit nimmt man wahrscheinlich einen Aufguß von aromatischen und wohlschmeckenden Kräutern statt der obengenannten Blätter, deren man sich in andern Theilen England's bedient.

Für Kindtaufsschmäuse, Tauffeierlichkeiten und andere Festlichkeiten macht man Käse von allerhand Gestalten: z. B. von der Gestalt eines Hasen, eines Kaninchens, eines Delphins ꝛc. Dergleichen Käse werden gemeiniglich in Wiltshire gemacht. Grünen Käse macht man

auf die Weise, daß man eine Nacht lang etwas Salbei, halb so viel Ringelblumenblätter und etwas Petersilie in die Milch einweicht, dann den Quark dieser Milch mit dem Quark ungefärbter Milch vermischt. Auch dieses Verfahren wird hauptsächlich in Wilthshire angewendet.

Käse aus der Milch von zwei oder drei zusammengemischten Gemelken. Zu dieser Art von Käsen gehört der Cheshirekäse. In der Regel mischt man nur die Milch von zwei Gemelken zusammen, zuweilen aber auch die von drei, vier oder fünf Gemelken. Nachdem die kalte Milch abgerahmt ist, wird der dritte Theil oder die Hälfte derselben warm gemacht und davon wiederum die Hälfte zur übrigen kalten Milch gegossen, die unterdessen mit Orlean gefärbt worden ist, welches man in einen linnenen Lappen bindet, die ganze Nacht in warmes Wasser weicht und dann in die Milch reibt, bis der Lappen alle Farbe hergegeben hat. Die andere Hälfte der warmen Milch wird mit dem Rahm vermischt, und beide Theile werden der Milch, wie sie so eben warm von der Kuh kommt, zugesetzt. Dieses Schmelzen des Rahmes, wie man es zu nennen pflegt, soll das beste Mittel seyn, zwei oder mehrere Gemelke mit einander zu vereinigen.

Lab, welches man auf die Weise bereitet hat, daß der Kalbsmagen 24 Stunden in Salzwasser gelegt wurde, kann sogleich angewendet werden, und sobald der Quark sich gebildet hat, wird er mit einem Messer in Stücken geschnitten. Man schöpft hierauf die Molken ab, zerkleinert den Quark noch mehr mit der Hand und setzt etwas Salz zu. Nachdem er in ein Gefäß gethan worden, wird er ungefähr 1 Stunde lang gepreßt, alsdann herausgenommen und 1 bis 2 Stunden lang in heiße Molken oder Wasser gestellt, damit er von Außen erhärte. Der Käse wird alsdann noch ein paar Tage gepreßt, aber oft herausgenommen, angestochen und gewendet. Alsdann legt man ihn mehrere Tage in Salzwasser, wendet ihn täglich wenigstens einmal, oder 3 Tage nacheinander täglich zweimal und bedeckt die Oberfläche desselben mit Salz, nachher wird 8 oder 10 Tage lang täglich Salz eingerieben und endlich der Käse gewaschen und getrocknet. Ein Käse von 60 Pfd. nimmt im Ganzen gewöhnlich 3 Pfd. Salz in Anspruch. Nachdem er getrocknet ist, wird er jeden Tag, und zwar 14 Tage hindurch mit frischer Butter gut eingerieben, und so lange man ihn aufbewahrt, jeden Tag gewendet. Im Sommer wird die Woche dreimal Butter eingerieben, und im Winter zweimal. Die Consumtion dieses Käses nimmt sehr rasch ab. Der Schottische Dunlopkäse wird ebenfalls von dem Abendgemelk gemacht, welches gewärmt, mit dem Morgengemelk vermischt und augenblicklich gelabt wird. Man wendet keine Farbe an. Sobald sich Molken gesammelt haben, werden sie abgeschöpft. Den Quark läßt man abtropfen und preßt ihn mit einem leichten Gewicht. Hierauf zerschneidet man ihn mit einem drei- oder vierklingigen Wiegemesser, salzt ihn, vermischt ihn mit der Hand und preßt ihn mit einem schweren Stein von 10 oder 20 Ctr. Dieses Gewicht wird indessen häufig abgenommen, um

die Beschaffenheit des Quarks zu untersuchen. Wenn alle Molken ausgepreßt sind, wird der Käse aus der Presse herausgenommen, gewendet und häufig mit einem groben Tuche gerieben. Ein solcher Käse wiegt gewöhnlich 20 bis 60 Pfd.

In Roßshire graben manche Privatpersonen diese Käse einzeln an der Küste unter den höchsten Wasserstand ein, um sie blau, feucht und reich an Geschmack zu machen.

Käse, welche auf die Weise gemacht werden, daß man frischgemolkener Milch Rahm zusetzt. Sie heißen auch Rahmkäse. Zu dieser Sorte gehört der Stiltonkäse. Der Rahm von der am Abend gemolkenen Milch wird mit dem Morgengemelk vermischt und der Mischung das Lab zugesetzt. Der Quark wird nicht zerbrochen, sondern in ein Sieb gethan, damit er abtropfe, und dann sehr gelinde gepreßt. Wenn der Käse hinlänglich fest ist, wird er in einen hölzernen Ring gesetzt und bekommt ein trocknes Brett zur Unterlage. Am meisten werden diese Käse in Leicestershire gemacht und wiegen 6 bis 12 Pfd. Sie werden nicht eher verkauft, als bis sie durch und durch gut, blau und feucht sind, wozu ungefähr 2 Jahre gehören. Dem Quark wird manchmal ein wenig Wein zugesetzt, um die blaue Farbe früher zu erzeugen. Andere thun diese Käse in Eimer und bedecken sie mit Pferdemist.

Eine dickere Sorte dieser Käse ist bekannt unter dem Namen Cottenhamkäse.

Der Rahmkäse, welcher in Lincolnshire gemacht wird und in London unter dem Namen „neuer Käse" bekannt ist, pflegt auf dieselbe Weise verfertigt zu werden, ist aber nicht viel über 1 Zoll dick. Man preßt ihn mit einem Gewichte von 2 Pfunden und verkauft ihn schon nach einigen Tagen. Man pflegt ihn mit Radieschen, Rettigen oder Salat zu essen.

Der Yorker Rahmkäse wird auf folgende Weise gemacht: Nachdem man den Quark aus dem Siebe geschüttet hat, schneidet man ihn in die Gestalt eines Backsteines, den man auf Rohr legt und mit Rohr bedeckt, alsdann mit einem Gewichte von $\frac{1}{2}$ Pfd. preßt. Man kann ihn nur an einem kühlen Orte und für wenige Tage aufbewahren. Die im Quark zurückgebliebenen Molken nehmen einen säuerlichen Geschmack an, der manchen Gaumen sehr angenehm ist.

Käse aus frischer Milch, die mit abgerahmter Milch vermischt worden ist. Dahin gehört eine Sorte Leicesterkäse. Sie sind gewöhnlich mit einem Herz bezeichnet, um sie von der besseren Sorte zu unterscheiden, und heißen oft Warwickshirekäse. Der Centner dieser geringern Sorte ist um 10 Schillinge wohlfeiler, als derjenige des guten Gloucestershirekäse.

Käse aus abgerahmter Milch. Diese Sorte von Käsen wird nur in solchen Districten gemacht, wo die Butter der Hauptgegenstand der Milchwirthschaft ist. Man nimmt dazu Milch, welche drei- oder viermal abgeschöpft worden ist, wie in Esser und Suffolk. Die Englischen Käse dieser Art haben selten einen guten Geschmack. Obschon sie aber in der Regel fast zu hart geformt sind, pflegen sie

doch verdaulicher zu seyn, als manche der weichen Käsesorten. Die Holländischen runden Käse, welche zu dieser Klasse gehören, haben einen schönen Geschmack, und die Italienischen Parmesankäse sollen nach dem Urtheil Vieler den besten Käsegeschmack haben, selbst einen bessern noch als der Grierskäse.

Der Parmesankäse wird aus zwei Gemelken abgerahmter Milch gemacht. Das Abendgemelke hat nämlich 18 Stunden und das Morgengemelke etwa 6 Stunden gestanden. Die vermischte Milch wird in einen kupfernen Kessel bis zu 82° F. erwärmt und ein Stück Lab von der Größe einer welschen Nuß für 66 Gallonen in ein Tuch gebunden und in der warmen Milch durchgearbeitet, welche nachher von dem Feuer genommen und 1 Stunde lang hingestellt wird, damit sie gerinnen möge. Nachher wird der Quark 1 Stunde lang umgerührt und noch kleiner mit einem Stock zerbrochen, welcher ringsum mit Stiften besetzt ist. Man läßt ihn alsdann sich setzen. Ein Theil der Molken wird abgenommen, der Kessel wieder über's Feuer gesetzt und zur Masse $\frac{1}{4}$ Unze Safran gethan. Nachdem die Masse fast in's Kochen gerathen ist, während man sie beständig umgerührt hat, muß man von Zeit zu Zeit den Quark zwischen dem Zeigefinger und Daumen untersuchen. Fühlt er sich hinlänglich fest an, so nimmt man ihn vom Feuer, schöpft $\frac{3}{4}$ der Molken aus und schüttet 3 oder 4 Gallonen Wasser gegen den Kessel, damit er erkalte. Man schiebt unter den Quark ein Tuch und hängt dasselbe zum Abtropfen in ein Faß; alsdann setzt man ihn in einen Reif und preßt ihn 1 Stunde lang mit einem halben Centner. Nachdem hierauf das Tuch abgenommen ist, setzt man den Käse wiederum 2 Tage lang in den Reif. Alsdann werden zwei Käse aufeinander gesetzt, im Sommer einen ganzen Monat lang, und im Winter 6 Wochen hindurch einen Tag um den andern gewechselt, auch dabei jedesmal mit Salz bestreut. Die Käse werden dann rein abgeschabt, täglich gewendet und häufig mit Leinöl eingerieben, um die Insecten abzuhalten. Sie werden unter einem Alter von 6 Monaten nicht verkauft.

An manchen Orten ahmt man den Parmesankäse auf die Weise nach, daß man die Kuhmilch mit Schaafmilch oder Ziegenmilch vermischt, auch macht man den Käse, wie zu Roquefort, ganz aus Schaafmilch.

Käse aus Molken und Buttermilch. Nachdem der Quark des Parmesankäses aus dem Kessel genommen worden ist, setzt man der Buttermilch vom Frühgemelk alle Molken zu, die man unterdessen gewonnen hat, ferner, um das Gerinnen zu befördern, etwas Säure, und so entsteht ein Käse, der in Italien unter dem Namen maschopino bekannt ist.

Die Fettigkeit eines Käses läßt sich nicht nach seinem äußern Aussehen, sondern bloß durch Rösten beurtheilen, da manche Käse, die, dem Anscheine nach, fett sind, in der Wärme vertrocknen, während andere, die trocken und hart sind, fett werden, sobald man sie röstet.

Eine Kuh muß ihr eigenes Gewicht und ihren ganzen Werth jährlich in Käse liefern.

450 Gallonen Kuhmilch müssen 430 Pfd. Käse geben. Schaafmilch liefert eine größere Quantität.

Die mittlere Sorte dieser Käse wird als Nahrungsmittel benutzt. Dahin gehört hauptsächlich der Käse aus Gloucester und Warwickshire, aber die stark gesalzenen Cheshirerkäse werden meistens in kleinen Quantitäten verbraucht, um Brodt und andern Speisen einen Wohlgeschmack zu verleihen. Man hat fälschlicherweise von diesen Käsen behauptet, daß sie die Verdauung befördern, was aber nur bei dem ammoniacalischen Käse der Fall ist, einer von den angeführten ganz verschiedenen Sorte.

Ammoniacalischer Käse.

Der Brier Käse (fromage de Brie) kann als ein Beispiel dieser Art von ausländischem Käse angeführt werden. In demselben ist die Käsesubstanz so gänzlich verändert, daß sie nicht länger sauer oder neutral ist, sondern faulend und ammoniacalisch wird, so daß sie Ammoniakgas ausgiebt, wenn man sie mit Weinsteinsalz reibt.

Die Milch wird warm von der Kuh durchgeseiht und, nachdem ein kleines Verhältniß Lab zugesetzt worden ist, 24 Stunden lang hingestellt. Der Quark wird in einen Reif gesetzt und muß 24 Stunden lang im Keller abtropfen. Dann wird er aus dem Reif genommen und der freien Luft exponirt, deren Temperatur etwa 59 bis 68° F. beträgt. Er wird einen Tag um den andern gewendet und mit Salz bestreut. Nachdem er trocken ist, giebt man ihm im Keller eine Heuunterlage, wendet ihn auch zuweilen, bis er ganz mürbe und beinahe faulig geworden ist.

Die Käse dieser Art sind gemeiniglich sehr klein und wiegen manchmal nur einige Unzen, so daß man auf die Person $\frac{1}{2}$ Käse rechnen kann. Manche dieser Käse werden viereckig, wie Backsteine, und andere rund, wie Seifenkugeln, gemacht. Man ißt nur den mittleren Theil dieser Käse.

Wahrscheinlich läßt sich nur von diesen Käsen behaupten, daß sie die Verdauung befördern.

Gebrannte Wässer.

Ein Theil derselben dient zu medicinischen Zwecken und wird meistentheils als Vehikel angewendet; ein anderer Theil dient zum Parfümiren. Denjenigen Wässern, welche für medicinische Zwecke dienen sollen, wird in der Regel wenig Sorgfalt gewidmet. Die Kräuter werden ganz so, wie sie gesammelt worden sind, ohne eine Absonderung der abgestorbenen Theile, oder des zufällig beigemengten Schmutzes ꝛc. in's Wasser gethan und in einer weiten Blase mit kurzem Hals so rasch als möglich übergetrieben. Jeder Pinte des Productes setzt man 2 Drachmen Weingeist oder selbst mehr zu. Manche geben sich nicht einmal diese Mühe, sondern reiben einen oder zwei Tropfen Oel mit etwas Magnesia an und setzen dieselbe dem gewöhnlichen Wasser zu, oder sie verdünnen das Oel mit seiner zehnfachen Quantität Weingeist und setzen, wenn es sich nö-

thig macht, einige Tropfen dieser Essenz dem Wasser oder irgend einem andern Vehikel zu.

Sollen aber dergleichen gebrannte Wässer, wie z. B. das Rosenwasser, das Fliederwasser u s. w. zum Parfümiren gebraucht werden, dann macht sich schon größere Sorgfalt nöthig, indem die Käufer durch das Aussehen und den Geruch befriedigt werden müssen. Die Kräuter müssen zu diesem Behuf sauber ausgelesen und das Wasser in einer Blase mit hohem Halse sorgfältig destillirt werden, damit nichts von der Infusion mit übergehe, weil dann das gebrannte Wasser in kurzer Zeit trübe werden würde. Wird etwas ganz Vorzügliches in diesem Betreff verlangt, so muß das Wasser bei gelinder Wärme nochmals destillirt werden. Gebrannte Wasser, welche bei'm Destilliren einen brenzlichen Geschmack erlangt haben, verlieren ihn durch Gefrieren.

Dergleichen Wässer müssen auch an einem kühlen Ort aufbewahrt werden. Man bindet sie bloß mit Papier zu und sticht in dasselbe mit einer Nadel zarte Löcher. Nach 4 Monaten werden sie den Kräutergeruch frisch destillirter Wässer verloren haben. Daß destillirte Wässer nicht sauer werden, läßt sich durch Zusatz von ein wenig gebrannter Magnesia verhindern. Solche gebrannte Wässer, welche anfangen zu verderben, lassen sich auf die Weise wieder herstellen, daß man jeder Pinte 1 Gran Borax und 1 Gran Alaun zusetzt. Ein Tropfen salzsaures Gold zeigt in solchen Wässern augenblicklich an, ob sie Oel enthalten. In diesem Falle bildet sich nämlich auf ihrer Oberfläche ein feines metallisches Häutchen.

Diese Wässer werden jetzt häufiger aus den wesentlichen Oelen der Pflanzen, als aus den Pflanzen selbst, destillirt. Der Preis des Oeles und derjenige, welcher für's Wasser gezahlt wird, bestimmt die Quantität des Zusatzes.

Zu den gebrannten Wässern, welche in England gemacht werden, gehört das Rosenwasser, meistentheils aus dem Oel der immergrünenden Rose, welches aus der Berberei kommt, und das Fliederblumenwasser, aus den Blüthen selbst dargestellt. Das gebrannte Wasser des sogenannten wilden Rainfarrens wird von den Franzosen zur Zurichtung der Gaze benutzt, und dieses ist der einzige Fall, daß ein gebranntes Wasser in den technischen Gewerben angewendet wird.

Aufgüsse, Abkochungen und Extracte

sind Auflösungen der nächsten Bestandtheile von Pflanzen und Thieren in Wasser. Entweder sind sie flüssig oder zu einer festen Consistenz eingekocht.

Thee.

Obgleich der Verbrauch des Chinesischen Thees in England bedeutender ist, als in jedem andern Lande, so wird der Thee doch nirgends so schlecht oder nach so schlechtem Grundsatze gemacht, als in England.

Um guten Thee zu erlangen, muß man die ganze Quantität ko-

chendes Wasser, welche verbraucht werden soll, wie bei allen Aufgüssen geschieht, auf einmal auf die Blätter gießen, die vorher gequetscht worden sind, muß das Wasser nebst den Theeblättern eine Zeitlang stehen lassen, bis die Theeblätter gehörig ausgezogen sind. Alsdann filtrirt man den Aufguß und giebt ihm die gewöhnlichen Zusätze, d. h Milch, Rahm, Zucker u. s. w.

Ein noch weit besseres Verfahren, den Wohlgeschmack des Thees zu erhalten, besteht darin, daß man die nöthige Quantität kaltes Wasser auf die zerkleinerten Blätter gießt, dann das Gefäß in kochendes Wasser hängt oder auch neben das Feuer setzt, bis der Thee so warm geworden ist, daß er abgegossen und getrunken werden kann. Man muß indessen bemerken, daß, wenn viel Milch oder dergleichen zugesetzt wird, der Thee um so heißer seyn müsse, damit er durch den Zusatz nicht zu sehr abgekühlt werde. Dies ist das gewöhnliche Verfahren in China.

Eine Menge Britischer Pflanzen sind als Ersatzmittel des Chinesischen Thees vorgeschlagen worden, besitzen aber nicht die rasche stimulirende Eigenschaft des wirklichen Thees. Außerdem wendet man sie auch gewöhnlich zu frisch an, während der Chinesische Thee ein Alter von 2 Jahren hat, ehe man ihn verbraucht. Wegen der Wohlfeilheit der einheimischen Kräuter wendet man auch im Verhältniß zum Wasser immer zu viel an.

Die gewöhnliche Thee-Consumtion eines Ehepaares beträgt in England wöchentlich $\frac{1}{4}$ Pfd. Thee und 1 Pfd. weißen Zucker. Auf die tägliche Consumtion eines Individuums kommt deßhalb $\frac{1}{4}$ Unze Thee nebst 1 Unze Zucker.

K a f f e e

wird auf dem Festlande häufiger getrunken, als in England. In England ist der Kaffee, verglichen mit demjenigen, den man im Auslande trinkt, weiter nichts, als eine schlechtschmeckende Brühe. Man bereitet ihn im Auslande von verschiedener Stärke.

In England rechnet man ungefähr auf jede Person $\frac{1}{4}$ Unze gemahlenen Kaffee. Die Holländer und Deutschen nehmen dagegen auf die Portion dreimal soviel. Sonst ließ man den Kaffee mehrmals aufwallen und setzte ganze schwarze Senfkörner zu, um die stimulirende Eigenschaft desselben zu vermehren. Zuletzt klärte man ihn mit Eiweiß ab. Gegenwärtig ist der Kaffee nur ein bloßer Aufguß, indem man das heiße Wasser nur durchlaufen läßt und den Aufguß dann wieder wärmt.

Neuere Versuche haben dargethan, daß die beste Art, Kaffee zu machen, darin besteht, den gemahlenen Kaffee über Nacht in eine Flasche mit weitem Halse zu thun, auf je $1\frac{1}{2}$ Unzen etwas mehr, als $\frac{1}{2}$ Pinte Wasser zu schütten, die Flasche zu verkorken, des Morgens den Kork zu lüften, die Flasche in einen Wasserkessel zu setzen und denselben in's Kochen zu bringen. Der klare Kaffee wird alsdann abgegossen und der Rest filtrirt. Was nicht sogleich getrunken wird,

mag gut verstöpfelt, aufbewahrt und wieder erwärmt werden, sobald man davon Gebrauch machen will.

Roggen mit etwas Butter geröstet, wird häufig in England unter dem Namen ökonomisches Frühstückspulver als Kaffeesurrogat benutzt. Auf dem Festlande setzt man dem Kaffee ungefähr $\frac{1}{3}$ geröstete Cichorienwurzel zu, ebenfalls um den Kaffee wohlfeiler darzustellen.

Die Apotheker machen noch eine Menge Aufgüsse und Abkochungen, die aber nicht als Manufacturartikel betrachtet werden können. Auch die Aufgüsse des Lackmus und ähnliche andere die als Testmittel dienen, können nicht als Manufacturartikel betrachtet werden.

Leim.

Die Materialien, aus welchen der Leim gemacht wird, sind die Abfälle der Thierhäute beim Gerben der verschiedenen Ledersorten, die Ledereinhüllung (Emballage) des Indigo, der Aloe und anderer Handelsartikel, ferner die aus Thierfellen zusammengedrehten Stricke, die Ohren und Füße der Thierhäute u. s. w. Alle diese Materialien werden zwei oder drei Wochen lang mit Kalk und Wasser in Gruben eingeweicht. Jede Woche wird frischer Kalk zugesetzt. Endlich werden sie in frischem Wasser abgespühlt, um den Kalk abzuwaschen, und auf dem gepflasterten Boden ausgebreitet, bis das überflüssige Wasser vertrocknet ist.

Diese Materialien werden hierauf so lange in Wasser gekocht, bis sie ganz aufgelöst sind, und die auf einen kalten Stein getröpfelte Auflösung zu erstarren beginnt. Alsdann wird die Auflösung in einen mit heißem Wasser erwärmten Topf gegossen und 4 Stunden lang darin warm erhalten, damit sie sich setzen möge. Dann gießt man sie in Formen, d. h. in flache hölzerne Kästen, deren Seitenwände nur so hoch sind, als der Kuchen dick werden soll. Der flüssige Leim wird durch ein pferdehaarenes Sieb in diese Kästen geseiht. Nachdem diese Kästen 18 Stunden lang an einem kalten Orte gestanden haben, ist der Leim hinlänglich fest, um auf dem Netze getrocknet werden zu können. Man schneidet den Leimkuchen mit einem nassen Messer von den Wänden des Kastens los, stürzt den Kasten um und staucht ihn auf einen Tisch, damit die Leimmasse sich aus der Form löst. Der weiche Leim wird alsdann mit einem in einem Rahmen ausgespannten Kupferdraht in viereckige Kuchen zerschnitten. Diese werden mit einem Messer aufgenommen und auf Netze gelegt, welche in hölzerne Rahmen ausgespannt sind. Diese Rahmen ruhen in einem Gestell einer über dem andern und in gehörigem Abstande von einander, damit der Leim trocknen kann.

Bei warmem Wetter trocknet der Leim zu schnell und wird deßhalb gern rissig. Bei kalter Witterung gefriert er. Bei feuchter Witterung trocknet er nicht nur sehr langsam, sondern pflegt auch am Netz anzukleben. Bei feuchter und warmer Witterung zugleich pflegt er sogar durch's Netz zu laufen, so daß man die Kuchen oft nochmals auflösen und von Neuem formen muß.

Wenn die Leimkuchen hinlänalich trocken sind, zu welchem Zweck man bei feuchter Witterung häufig der Wärme eines Ofens bedarf werden sie glasirt, d. h. einzeln in kochendes Wasser getaucht und dann abgebürstet. Ist nun die Witterung nicht sehr schön, so kommen sie in einer Trockenstube auf Gestelle, bis sie hinlänglich trocken sind, daß man sie verpacken kann.

Der Rückstand im Kessel wird mit etwas Wasser angefeuchtet, dann herausgenommen und gepreßt. Die abfließende Flüssigkeit wird dem Wasser im Kessel zugesetzt und bei'm nächsten Leimsieden wieder benutzt.

Man hat Versuche gemacht, die Verfertigung des Leimes dadurch zu verbessern, daß man im Verhältnisse zum Wasser eine größere Quantität Materialien in den Kessel bringt und die Flüssigkeit abzapft, sobald sie hinlänglich gesättigt ist. Man hat hierauf dem Rückstand im Kessel wiederum kochendes Wasser gegeben, dieses ebenfalls abgezogen, wenn es hinlänglich mit Leimstoff gesättigt war, und ein drittes Mal frisches Wasser eingetragen. Bei diesem Verfahren bekam das erste Product, welches die Wirkung des Feuers nur wenig erfahren hatte, eine helle und durchsichtige Farbe; das zweite Product lieferte einen dunkelfarbigen und ziemlich undurchsichtigen Leim und das dritte einen röthlichen ganz undurchsichtigen Leim. Man hat indessen dieses Verfahren wieder aufgeben müssen, weil die Handwerksleute einen dunkelfarbigen Leim dem durchsichtigen vorziehen.

Wenn man von dergleichen Leim Gebrauch machen will, so bricht man ihn in Stücken und weicht ihn eine Nacht lang in seinem eigenen Gewicht Wasser ein.

Holländischer Leim.

Die Materialien sind dieselben, aus welchen der englische Leim bereitet wird, nur pflegt man sie besser und mehrmals abzuspülen, weicht sie auch einige Zeit lang ein, damit sie weniger gekocht zu werden brauchen. Die Flüssigkeit wird aus dem Kessel zweimal ausgehoben und nicht so stark eingekocht wie in andern Leimsiedereien; auch macht man die Tafeln sehr dünn, damit sie durchsichtig bleiben.

Französischer Leim.

Die Materialien werden bei schwachem Feuer anhaltend gekocht und die Flüssigkeit sorgfältig abgeschäumt. Wenn die Materialien aufgelöst sind, wird die Flüssigkeit in einen tiefer stehenden Kessel abgezogen. Man setzt ihr nun etwa auf die Pinte 2 Gran Alaun zu, um sie zu klären, und nach 1 oder 2 Stunden schöpft man sie in die Formen. Dieser Leim ist durchsichtig und sehr spröde.

Hutmacherleim.

Zu dieser Leimsorte nimmt man hauptsächlich die Sehnen und kleinen Knochen der Ochsen- und Pferdeschenkel. Da an den Sehnen immer viel Muskelsubstanz hängen bleibt, so wird dieser Leim weich und absorbirt die Feuchtigkeit der Luft. Er ist braun und un-

durchsichtig. Die Hutmacher geben diesem Leim um deßwillen den Vorzug, weil er den Filz nicht spröde und brüchig macht.

Handschuh-Leim.

Die Matrialien zu dieser Art des weichen Leimes sind Kaninchen-Felle, von denen die Haare zum Hutmachen abgenommen sind, alte Handschuhe, Pergamentschnitzel u. dgl.

Man kocht die Materialien bei einem schwachen Feuer, damit die Masse keine dunkle Farbe bekomme. nimmt auch dazu noch einmal so viel Wasser als zu den andern Leimsorten. Nachdem die Masse hinlänglich gekocht worden ist, zieht man sie in Fässer ab.

Den Handschuhleim macht man auch aus denselben Materialien, deren man sich zu andern Leimsorten bedient und nimmt nur den ersten Abhub aus dem Kessel.

Der einfache Handschuhleim oder Pergamentleim ist sehr weich. Für manche Zwecke macht man auch doppelten Leim von festerer Consistenz.

Französischer Knochenleim oder rohe Gallerte.

Man macht diesen Leim aus den Schädeln der Ochsen, aus der schwammigen Innenseite der Ochsenhörner und aus den Rippen, indem man diese Substanzen wäscht und dann in einem gleichen Gewichte schwacher Salzsäure von 10° im Winter und von 5 oder 4° B. im Sommer 10 Tage lang einweicht. Man gießt hierauf die Säure ab, weicht hierauf die Substanzen abermals 24 Stunden lang in frischer Salzsäure von 1° B. ein, bringt sie hierauf fünf- oder sechsmal und jedesmal einige Stunden lang in Wasser bis alle Säure ausgewaschen ist, und endlich in eine sehr schwache Auflösung von unterkohlensaurem Natron. 100 Pfd. Knochen geben ungefähr 25 oder 27 Pfd. rohe Gallerte, die man zu Zimmermannsleim benutzt; denn das Fett in den Knochen giebt der Gallerte einen schlechten Geschmack, so daß man sie nicht gut zu Suppe benutzen kann.

Bouillon-Tafeln.

Man zerschlage die Röhrenknochen der Ochsen, bringe dieselben in einen Papinianischen Kochtopf, so daß derselbe davon voll wird, übergieße sie mit kaltem Wasser und koche sie 8 oder 10 Stunden lang gelinde; alsdann seihe man die Flüssigkeit durch, lasse sie kalt werden, nehme das Fett ab, schütte die abgeschöpfte Flüssigkeit in eine flache Pfanne, setze $\frac{1}{4}$ Unze schwarze Pfefferkörner zu, koche den vierten Theil der Flüssigkeit ein, bringe sie dann in eine kleinere Pfanne und lasse sie hier bei gelinder Wärme Syrup-Consistenz erlangen, worauf man sie in hohe Gallerttöpfe füllt, welche mit Deckeln versehen sind. Nachdem die Masse kalt geworden ist, verklebe man die Verbindungsstellen mit Papier. Man kann auch die Masse auf flache Teller gießen, so daß man Scheiben von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke erhält. Nachdem die Masse erkaltet ist, zerschneidet man sie in kleinere Stücken, die man trocknet.

9 Pfund Rindsknochen gaben 9 Unzen Bouillontafeln und 2¼ Pfund Fett ꝛc.

Französische tragbare Suppe.

Man macht sie aus den Schädeln, aus den Schulterblättern und aus den Röhrenknochen der Schöpse. Nachdem die Köpfe von den Knochen abgeschnitten und die Röhrenknochen geöffnet worden sind, um das Fett wegzunehmen, weicht man sie in Salzsäure ein, dann einige Minuten lang in kochendes Wasser, trocknet sie sorgfältig, nachdem man sie zuvor abgewischt hat, schüttelt sie hierauf in einem Sack, damit sich das innere Häutchen ablöst, zerschneidet sie in kleine Stükken und taucht sie in eine heiße Auflösung von Gallerte, um sie damit zu überziehen. Diese Stücken benutzt man zu Suppe und sie halten sich besser als die Bouillontafeln. Bei minder sorgfältiger Bereitung benutzt man sie zu Tischlerleim für feinere Arbeiten. Salzsäure, welche man auf die Weise erhält, daß man Kochsalz und Vitriolöl in eisernen Cylindern destillirt, ist für diesen Zweck nicht so gut geeignet als diejenige, welche man als Nebenproduct des unterkohlensauren Natrons von den Fabricanten erhält. Erstere Salzsäure giebt der Gallerte gern einen schlechten Geschmack.

Gegohrne Flüssigkeiten.

Alles Obst hat folgende Bestandtheile: Wasser; Zucker; eine eigenthümliche Verbindung von Zucker und Extract, von den Franzosen der süße Stoff genannt; überweinsteinsaures Kali; äpfelsaures Kali; Aepfelsäure; überoxalsaures Kali; Extractivstoff, der dem Schleimstoff ähnlich ist; vegetabilische Gallerte; Gerbestoff; Wohlgeschmacksstoff, und Färbestoff.

Unerläßlich davon zum Wein sind Weinsteinsäure, Zucker oder Süßigkeitsstoff, Extractivstoff und Wasser. Nützlich dabei, ohne unentbehrlich zu seyn, sind würziger Geschmack, Gerbestoff und Farbe.

Die Weinsteinsäure oder die Verbindungen derselben sind vor allen unentbehrlich und deßhalb giebt die Traube, welche die Weinsteinsäure in großer Quantität enthält, Wein, während der Apfel und anderes Obst, welches die Apfelsäure enthält, nur Cider giebt.

Wo auch Apfelsäure anwesend ist, hat der Wein eine schlechte Qualität. Zucker ist immer ein Hauptbestandtheil, denn aus demselben bildet sich hauptsächlich der Alkohol. Deßhalb geben auch die zuckerreichsten Trauben immer den stärksten Wein.

Die chemische Beschaffenheit des Extractivstoffes ist noch unbekannt; aber man nimmt an, daß er Stickstoff enthalte, indem dieser das Product der Gährung ist. Hefen oder sogenanntes Ferment enthalten sehr viel Extractivstoff und daraus erklärt sich die Fähigkeit derselben, in einer Auflösung von reinem Zucker Fermentation herzustellen. Alle Pflanzen enthalten Extractivstoff und am reichlichsten diejenigen, deren Saft bei'm Kochen gallertartig wird. Man findet ihn in der Weintraube und er ist also das natürliche Ferment des Wei-

nes, mag er nun abgesondert vorhanden, oder mit dem Zucker verbunden seyn und den sogenannten Süssigkeitsstoff bilden.

Auch das Wasser ist weit unentbehrlicher, als man anfangs glauben sollte. Ist das Wasser zu reichlich vorhanden, so läßt sich der Eintritt der Essiggährung schwierig verhindern. Schwache Weine werden deßhalb sauer. Ist das Wasser in zu geringer Quantität anwesend, so hält es schwer, eine Gährung zu bewirken; deßhalb ist es den süßen Weinen nachtheilig, wenn man vorher die Trauben trocknet oder einen ausgepreßten Traubensaft abraucht, was in den Weinländern sehr häufig der Fall ist.

Die Farbe muß man aus dem Gesichtspuncte einer Verschönerung betrachten, und man findet sie in den Schaalen der Weinbeeren. Eben so verhält es sich mit dem Gerbestoff, welcher z. B. im Portwein den zusammenziehenden Geschmack verursacht. In Betreff des Wohlgeschmackstoffes hat man in der Chemie auch noch keine Entdeckungen gemacht. Er scheint oft das Product der Gährung zu seyn, wie z. B. bei den Burgunderweinen. Im Frontignac- und Muscatwein ist es der natürliche Wohlgeschmack der Weintraube.

Bei der Gährung scheidet sich der überflüssige Extractivstoff oder das Ferment in zwei Gestalten ab, nämlich in Hefen, welche emporsteigen und in solche, welche niederfallen. Diese Hefen erregen nun den Gährungsproceß in frischen Zuckerauflösungen oder erneuern ihn oder setzen ihn fort in der Mischung, aus welcher sie ausgeschieden worden sind. Daher das Abziehen und Schönen der Weine. Es findet indessen ein wichtiger Unterschied zwischen dem natürlichen oder ursprünglichen und diesem künstlichen oder secundären Ferment statt. Letzteres ist nämlich in heißem, aber nicht in kaltem Wasser auflöslich und deßhalb scheidet es sich bei der Gährung aus. Setzt man diese ausgeschiedenen Substanzen dem Weine wieder zu, so wird der Gährungsproceß verlängert und der Wein dadurch trockner. Durch Abschäumen und Schönen, so wie durch Abstechen wird der Gährungsproceß gehemmt; weßhalb diese Verfahrungsarten bei süßen Weinen angewendet werden. Dadurch wird nun auch das Rollen der Weinfässer verständlich, wodurch der Wein wieder mit den zu Boden gefallenen Hefen in Berührung kommt. Es erklärt sich ferner auch, wie gewisse Weine durch weite Transporte und lange Reisen besser werden. Aber ein Verfahren, welches den Madeirawein verbessert, verdirbt den Burgunderwein, und man kann sich aus dem Obigen dieses ebenfalls erklären. Dasselbe gilt von dem Abstechen, dem Schönen und dem Schwefeln. Die schweflige Säure besitzt die Eigenschaft, sich mit dem Ferment zu verbinden und mit ihm eine unauflösliche abscheidbare Zusammensetzung zu bilden. Dadurch aber wird die Gährung gehemmt. Deßhalb werden auch süße Weine nicht sauer; ihr Gährungsstoff ist nämlich aufgezehrt.

Aus dem Mitgetheilten wird nun ersichtlich, daß der Gährungsproceß mit ziemlicher Bestimmtheit und Zuverlässigkeit geleitet werden könne. Die wesentlichen Bestandtheile desselben liegen in unsern Händen und wir können sie dem gewünschten Resultat anpassen. Ist der Gäh-

rungsproceß zu frühzeitig gehemmt worden, so läßt er sich durch einen Zusatz von frischem Ferment erneuern; ist er zu stark im Gange, so kann man ihn schwächen oder gänzlich unterbrechen. Und daraus läßt es sich auch erklären, daß trockene Weine, geschönte Weine und Weine auf Flaschen haltbar sind, während sie auf dem Faß verdorben seyn würden.

Wir haben bereits dargethan, daß die Säure zur Producirung des Weines unentbehrlich sey. Bloßer Extract oder Ferment und Zucker geben wohl Bier, aber keinen Wein. Die Weinsteinsäure kann in der Verbindung, in welcher sie im Wein existirt (als überweinsteinsaures Kali), nicht wohl überschüssig seyn, weil dieses Salz sich schwer auflöst und der Ueberschuß niedergeschlagen wird. Daher der Weinstein in den Weinfässern; daher auch die Crystalle, welche bei kalter Witterung im Madeirawein schwimmen. Ein Theil davon wird in Aepfelsäure verwandelt, daher die besondern Eigenschaften mancher Weine; daher auch das Verfahren, die Kufen zu kälken oder die Trauben bei der Verfertigung des Xereesweines mit Kalk zu bestreuen, wovon sie den eigenthümlichen trocknen und herben Geschmack erhalten, durch welche sich der Xereswein vom Madeirawein unterscheidet.

Da das weinsteinsaure Salz die Fermentationsfähigkeit der Flüssigkeit noch vermehrt, so kann man sich auch die Erscheinung erklären, daß der Saft grüner Trauben schneller in Gährung übertritt, als derjenige reifer Trauben. Die unreife Frucht enthält nämlich ein weit größerer Verhältniß dieses Salzes, als die reife. Solche Weine pflegen auch länger in Gährung zu bleiben oder ihre Gährungsfähigkeit zu behalten. Einen Beleg dazu giebt der Champagnerwein, dessen beste Sorten aus halbreifer Frucht gemacht werden.

Die Temperatur von 54° F. soll für diesen Proceß die günstigste seyn. Wein, welcher nicht fermentirt, d. h. welcher ausgegohren hat, tritt deßhalb im Frühling wieder in Gährung. Deßhalb muß man bei'm Champagnerwein die Frühlingsgährung gehörig berücksichtigen und in diesem Stadium den Wein auf Flaschen ziehen.

Das Volumen der gegohrnen Flüssigkeit hat eine beträchtliche Wirkung auf den Gährungsproceß. Einige Tage sind ausreichend, um ihn zu vollenden, wenn die Quantität groß ist. Ist sie dagegen klein, so ist der Gährungsstoff schwierig herzustellen, macht langsame Fortschritte und giebt ein ganz verschiedenes Resultat.

Diejenige Substanz, welche in den aufsteigenden Hefen existirt, ist auch in dem entbundenen Gas gefunden worden und zwar zum Theil, wie man sagt, in Gestalt von Ammoniak. Daraus ließe sich vielleicht der widerwärtige Ammoniakgeschmack erklären, der bei schlechten Weinen vorzukommen pflegt und in denjenigen des Caps der guten Hoffnung ganz besonders auffallend ist.

Auch die Farbe des Weines entsteht während der Gährung. Die rothe Farbe scheint eine harzartige in Alcohol auflösliche Substanz zu seyn, und so läßt sich ihre Entstehung erklären. Weiße Weine lassen sich deßhalb aus rothen Trauben darstellen, wenn man die Weinbeerschaalen absondert. Deßhalb sind auch die rothen Weine oft

adstringirend, weil auch der Gerbestoff mit in der Schaale liegt. Die rothen Champagnerweine sind deßhalb in der Regel immer schlechter, als die weißen.

Sind alle die nöthigen Umstände vereinigt, so beginnt der Proceß, bis das Product reiner Wein ist oder eine Zusammensetzung aus Alcohol, Wasser, Säure, Farbe, vegetabilischem Extractivstoff und Zucker. Obgleich die beiden letztern, wie man behaupten will, durch den Gährungsproceß im Weine zerstört werden, so bleibt doch von beiden fast immer eine kleine Portion rückständig. Der vegetabilische Extractivstoff setzt sich bei manchen Weinen sehr merkbar an den Seiten der Weinflaschen an. Auf ähnliche Weise ereignet es sich, daß eine Portion Zucker eine lange Zeit mit dem Wein verbunden bleibt, obschon sie nicht immer geschmeckt wird, außer von einer sehr feinen Zunge. Bemerkbar ist sie im Claret und selbst im Madeirawein, welche zu den trockensten Weinen gehören. Man schmeckt ihn auch oft im Portwein, und wenn derselbe überschüssig anwesend ist, pflegt dieses gemeiniglich das Zeichen eines schlechten Weines zu seyn.

Die allmälige Verwandlung dieses Zuckers geht nun hauptsächlich in dem auf Flaschen gezogenen Weine vor, und darin liegt die Veränderung, welche diese Weine erfahren. Dieser Proceß erfordert oft mehrere Jahre zu seiner Vollendung. Dieß ist der Fall bei den Clarets von Chateau Margaux und bei andern Bordeauxweinen. Derselbe Proceß greift auch Platz, nur in größerem oder geringerem Grad, im Madeirawein und den andern starken Weinen. In diesen Fällen ist er eine Ursache der Verbesserung, und der Wein wird vollkommener bei dieser letzten langsamen Gährung. In andern Fällen ist er dagegen nachtheilig, weßhalb dadurch so viele Weine zu Grunde gehen. Der Champagner verdirbt auf diese Weise und oft sehr schnell. Auch der Burgunder verdirbt leicht, und man kann nicht einmal behaupten, daß der Portwein ein sehr dauerhafter Wein sey, obgleich die Zerstörung desselben durch eine Beimischung von Branntwein beschleunigt wird, mit welchem man diesen Wein zu versetzen pflegt.

Auf diesem Wege läßt sich auch erklären, weßhalb sich der Madeirawein in einem warmen Clima oder in einem warmen Keller verbessert. Die Wirkung der Wärme, verbunden mit der auf Seereisen unvermeidlichen Bewegung, beschleunigen die langsame Gährung und bringen den Wein schneller zur Reife, als es der Fall gewesen seyn würde bei niedriger Temperatur und Ruhe. Man irrt sich, wenn man glaubt, daß allein Madeirawein auf diesem Wege verbessert werden könne; denn dieß gilt von fast allen spanischen Weinen, vom Xereswein und vom Portwein und auch von den bessern Weinsorten Frankreichs, wie z. B. Hermitage und Bordelais. Der Claretwein wird in einem warmen Keller weit früher trinkbar, als in einem kalten; und dieses läßt sich von vielen andern Weinen behaupten. Was aber manche vertragen, pflegen andere Weine wiederum nicht zu vertragen; und es giebt unter andern in Frankreich dergleichen, die kaum in einer niedrigen, geschweige denn in einer hohen Temperatur erhalten werden können. Den Portwein kann man durch Wärme in kurzer Zeit alt machen, und

in diesem Falle schlägt sich seine Farbe nieder und er nimmt dabei sowohl für's Auge als für den Gaumen alle Zeichen des alten Weines an. Ein Jahr bewirkt auf diese Weise bei'm Portwein, wozu sonst 5 oder 6 Jahre erforderlich waren; aber die Periode seiner Dauer wird dadurch, wie sich ermessen läßt, nothwendig verkürzt. Die Wärme bringt in diesem Fall eine Wirkung hervor, wie man kaum glauben kann. In America ist es ein gewöhnliches Verfahren, den Madeirawein zu kochen, oder ihn bis zum Kochen zu erhitzen, wodurch er gut und alt wird, wenn er vorher herbe und neu war. Dasselbe Verfahren läßt sich auch auf den Portwein anwenden. Wenn frisch auf Flaschen gezogener Wein an die Sonne gestellt wird, so wird er in kurzer Zeit Weinstein absetzen und einen bessern Geschmack bekommen, nnd selbst der herbste Wein dieser Art kann schon dadurch, daß man ihn in heißem Wasser erwärmt, binnen 12 Stunden dahin gebracht werden, daß er eine Qualität annimmt, welche er sonst erst nach mehreren Jahren erhalten haben würde.

Bei'm Hochheimer scheint es, als ob jedes Atom Zucker verschwunden wäre, und dennoch scheint die Dauerhaftigkeit dieses Weines gränzenlos zu seyn. Wenn sich dasselbe auch nicht vom Claret- und Madeirawein behaupten läßt, so sind sie doch immer sehr dauerhafte Weine. Die sogenannten trocknen Weine treten, wenn sie von guter Qualität sind, nie zur Essiggährung über.

Wenn alle günstigen oben angegebenen Umstände vorwalten, so beginnt die Gährung und durchläuft regelmäßig ihre Stadien bis vollkommener und trockner Wein gebildet ist, wenn der Zucker durchgängig und genau im Verhältnisse zu den andern Bestandtheilen sich befindet. Einen süßen Wein erhält man, wenn der Zucker überschüssig anwesend ist; einen sauren, wie es bei'm Hochheimer der Fall ist, wenn der Zucker in geringerm Verhältnisse zu andern Bestandtheilen steht. Die ungünstigen Umstände sind in der Temperatur oder in der Qualität der Flüssigkeit aufzusuchen. Der Saft der Traube hat selten einen andern Fehler, als Mangel an Zucker, welcher in einer schlechten Varietät dieser Frucht, in einem schlechten Sommer oder in unvollkommener Reife seinen Grund hat. In letzterem Falle kommt indessen zum Mangel des Zuckers oder zum Ueberschusse des Wassers noch ein Ueberschuß an Säure und an Extractivstoff.

In den Weinländern hilft man dem Mangel an Zucker auf verschiedene Weise ab. Zuweilen setzt man dem Most Zucker oder Honig zu. Zuweilen dickt man auch eine Portion Traubensaft ein, um ihn dem übrigen Moste zuzusetzen, und manchmal wird aller Traubensaft gekocht, ehe man ihn in Gährung treten läßt.

In manchen Ländern sucht man denselben Zweck auf die Weise zu erreichen, daß man die Trauben zum Theil trocknen läßt, indem sie am Weinstock hängen bleiben; aber dieses Verfahren wird doch nur hauptsächlich bei süßen Weinen angewendet, wie z. B. bei'm Cyperwein, bei'm Tokayerwein, bei'm Lipariwein und mehreren andern. Ein anderes Mittel, das Verhältniß des Zuckers im Moste zu vermehren, ist der Gyps, der nicht selten angewendet wird. Diesen Zweck erreicht man auch zum Theil mit Kalk, der zugleich überflüssige Säure absorbirt und zerstört.

Die Leituug des Gährungsproceſſes richtet ſich, wenn der Moſt die gewünſchten Eigenſchaften beſitzt, nach der Beſchaffenheit des Weines, den man darſtellen will. Verlangt man z. B. ſüßen Wein, ſo muß, wenn es nöthig iſt, nicht allein das Verhältniß des Waſſers durch das eine oder das andere der oben angegebenen Mittel vermindert, ſondern auch das Verhältniß des Extractiv- oder Gährungsſtoffes verringert werden, damit nicht der Wein das letzte Stadium der Gährung erreiche, und man in dieſem Fall einen trocknen und ſtarken Wein erhalte. Man ſondert zu dieſem Behuf die aufſteigenden Hefen unverzüglich durch mechaniſche Mittel ab und läßt z. B. den Wein in vollen Fäſſern gähren, ſo daß die aufſteigenden Hefen beſtändig aus dem Spundloch abfließen. Wünſcht man dagegen einen trocknen Wein zu erhalten, ſo läßt man die Hefen auf der Oberfläche des Weines im Faß, damit ſie in Folge der innern Bewegung beſtändig wieder in die Flüſſigkeit zurücktreten; oder man rührt die gährende Flüſſigkeit um, oder nimmt mit dem verſpundeten Faß eine umwälzende Bewegung vor und zwar immer in der Abſicht, daß die Gährung länger dauere. Soll endlich der Wein muſſirend werden und Kohlenſäure enthalten, wie es bei'm Champagnerwein der Fall iſt, ſo muß nicht allein das Verhältniß des Waſſers und Gährungsſtoffes erhöht werden, ſondern die Gährung muß auch in theilweiſe verſchloſſenen Gefäßen erfolgen, und die Gefäße müſſen ganz verſchloſſen werden, ehe die Gährung vollendet iſt.

Die Weine kann man in 4 Claſſen theilen, nämlich: 1) in ſüßen und ſtarken; 2) in trocknen und ſtarken; 3) in feinen und leichten, der im Vergleich mit dem vorigen gemeiniglich ſchwach iſt; und endlich 4) in muſſirenden Wein. Zur erſten Claſſe gehören der Malvaſier, der Tokayer, der Frontignac. Die zweite Sotre von Weinen findet man hauptſächlich in England. Zwiſchen beiden ſteht der Hermitage, wie der Claret zwiſchen dieſer und der dritten Claſſe, zu welcher der leichtere Burgunder, die Weine Griechenland's, die des Rheines und der Moſel zu rechnen ſind. Die vierte Claſſe bildet faſt einzig und allein der Champagner. In der neuern Zeit hat man auch angefangen, muſſirenden Burgunder zu bereiten.

Will man einen ſtarken ſüßen Wein, oder einen ſtarken trocknen Wein darſtellen, ſo beginnt man die Gährung in einer offenen Kufe. In erſterem Falle darf er aber nicht ſo lange darin bleiben, als in letzterem Falle. Die trockenſten Weine oder ſolche, welche deſtillirt werden ſollen, vollenden in der Kufe ihre ganze Gährung und kommen erſt dann auf Fäſſer, wo ſie die langſame Gährung fortſetzen. Süße Weine dagegen kommen bald aus der Kufe auf Fäſſer, damit man den Gährungsprozeß leichter unterdrücken und dadurch der gänzlichen Umwandlung des Zuckerſtoffes vorbeugen könne.

Bei der dritten Claſſe von Weinen, die den höchſten Wohlgeſchmack beſitzen und zu denen der Burgunder zu rechnen iſt, läßt man den Moſt nur einige Stunden in der Kufe, etwa 6 bis 20 Stunden lang, was ſich nach dem Zuſtande der Temperatur, der beſonderen Qualität des Moſtes in Betreff ſeiner Güte oder Stärke und nach

andern Absichten des Weinbauers abändert. Dies geschieht hauptsächlich, damit der würzige Wohlgeschmack (die Blume) sich nicht verflüchtige, die bei einer Gährung in offener Kufe geschwächt oder gänzlich zu Grunde gerichtet werden würde. Dasselbe Verfahren wird bei'm Champagner angewendet, obschon hier wenig Blume zu erhalten ist. Bei diesem Weine will man sich nur die Möglichkeit sichern, die Fermentation durch Druck zu hemmen, so, daß der Wein immer in einem schwachen Grade der Gährung erhalten wird und zur Zeit, wo man ihn trinkt, einen Vorrath von vermischter oder gebundener Kohlensäure enthält.

Wollte man, nachdem der Wein vollendet und auf Fässer gezogen ist, die Gährung fortdauen lassen, so würde er in vielen Fällen ganz verderben. Dieses pflegt, wie wir gesehen haben, nicht leicht der Fall zu seyn bei den süßen Weinen, die noch ein großes Verhältniß unveränderten Zuckerstoff enthalten, obschon sich nicht läugnen läßt, daß auch solche Weine verderben können. Auch die stärkeren trocknen Weine pflegen nicht leicht zu verderben. Jedoch pflegt dieser Fall fast unvermeidlich bei den leichten, nicht mussirenden, wie auch bei den mussirenden, Weinen einzutreten, und zwar ohne Rücksicht auf die Stärke oder Süßigkeit der letztern. Der Champagner würde schnell geschmacklos, der Burgunder schaal und sauer und der Claret in Essig verwandelt werden. Denn ob man gleich annimmt, daß nach dem natürlichen Laufe der Dinge auf die weinige Gährung die Essiggährung folgt, so bietet doch die Erfahrung Erscheinungen dar, aus denen hervorgeht, daß wir mit der wirklichen Natur und den Varietäten der Gährung noch nicht recht bekannt sind. Der Champagner z. B. wird schleimig und schaal; der Burgunder dagegen wird zwar sauer, aber es ist kaum möglich, ihn in wirklichen Essig zu verwandeln.

Das Abstechen und die mechanische Absonderung, von denen eben die Rede gewesen ist, sind alle darauf berechnet, dem Weine den Gährungsstoff zu entziehen; und wenn der Wein trübe bleibt, so befindet er sich immer in Gefahr, weil sich die Gährung zu jeder Zeit wieder einstellen kann. Oft sind aber diese Operationen unzulänglich, dem Wein alle Hefen oder allen Gährungsstoff zu entziehen, indem ein großer Theil mit ihm in Mischung verbleibt und die trübe Beschaffenheit desselben verursacht. Auch der Extractivstoff, welcher noch nicht die unauflösliche Gestalt des hefigen Bodensatzes erlangt hat, bleibt noch mit der Flüssigkeit in Verbindung.

Ist der Wein bloß trübe, so wendet man das sogenannte Schönen an, wodurch derjenige Gährungsstoff, der sich weder setzen noch emporsteigen will, niedergeschlagen wird. Dadurch nimmt man dem Wein einen gefährlichen Bestandtheil und theilt ihm zugleich die Helligkeit und Schönheit mit, welche bei allen Weinen verlangt werden. Helligkeit des Weines ist aber noch mehr, als Schönheit, denn ohne dieselbe befindet sich der Wein, wenigstens die feineren und leichteren Weine, beständig in Gefahr.

Zu diesem Behufe werden verschiedene Substanzen angewendet, und die Wirkung mancher derselben ist noch nicht deutlich erklärt.

Die mechanischen Substanzen, welche für diesen Behuf angewendet werden, sind Sand und Gyps. Beide besitzen die Eigenschaft, den unauflöslichen Stoff niederzuschlagen, und letzterer absorbirt zugleich auch Wasser. Späne von Buchenholz werden zuweilen für denselben Zweck angewendet, aber die Art, wie sie wirken, ist noch nicht erklärt.

Am gebräuchlichsten sind indessen chemische Mittel. Zu denselben gehören Leimstoff und Eiweißstoff. Letzterer ist in den Eiern und in der Milch enthalten, die man beide zum Klären des Weines anwendet; der Leimstoff behält aber den Vorzug.

Man wendet ihn bloß in der Gestalt der Hausenblase an, denn der Leimstoff der Landthiere, oder der gewöhnliche Leim, bringt, — eine bis jetzt noch unerklärte Erscheinung, — die verlangte Wirkung nicht in solchem Grade hervor, wie der Fischleim.

Weiße Weine pflegt man mit Eiweiß, und rothe mit Hausenblase zu schönen, indem man gefunden hat, daß das Eiweiß auch einen großen Theil der Farbe der rothen Weine mit niederschlägt.

Man wendet ein sehr geringes Verhältniß Hausenblase an, etwa 1 Unze auf 100 Gallonen

Zu den chemischen Schönungsmitteln gehören noch Stärke, Gummi, Reis und Blut; aber sie werden sehr wenig angewendet.

Die Wirkung des Eiweißes scheint mehr mechanischer, als chemischer Art zu seyn, denn, indem es coagulirt, führt es die in der Flüssigkeit schwebenden Theilchen auf dieselbe Weise mit sich, wie es trübes Wasser reinigen würde. Wendet man hingegen Leimstoff an, so geht derselbe mit dem Gerbestoffe des Weines eine neue chemische Verbindung ein, und das Product ist die wohlbekannte, dem Vogelleim ähnliche, Substanz, welche die Basis des Leders abgiebt. Durch das Schönen verlieren demnach die rothen Weine einen Theil ihres herben oder adstringirenden Geschmackes.

Angenommen nun, es werde eine dieser Substanzen angewendet, so muß der zu schönende Wein nach erhaltenem Zusatze gut umgerührt, dann, bis er klar ist, der Ruhe übergeben und endlich in ein frisches Faß abgestochen werden. Es kommt viel darauf an, daß man für diese Arbeit trockene kalte Witterung und, wie ganz besonders angerathen wird, Nordostwind wähle. Bei bedecktem Himmel, Nebel und Südwind pflegt auf eine unerklärliche Weise die niedergeschlagene Substanz sich wieder zu erheben und die Absicht der Arbeit zu vereiteln.

Andere Vorsichtsmaaßregeln bestehen darin, statt eines Hahnes sich eines Hebers zu bedienen, weil letzterer größere Sicherheit gewährt. In Frankreich pflegt man jetzt häufig den Wein abzublasen, was mittelst einer Verdichtungsmaschine geschieht, wie bei'm Abziehen des Porters. Dadurch wird der Luft der Zutritt abgeschnitten. Bei Weinen von vorzüglicher Blume, wie auch bei mussirenden Weinen, ist dieser Umstand von großer Wichtigkeit, weil die bei'm Abstechen verloren gehende Kohlensäure auch einen Theil des Alcohols, und dadurch dem Wein einen Theil seiner Stärke entziehen würde. Aber der aufge-

lös'te Gährungsstoff läßt sich nicht auf diese Weise abscheiden, und deßhalb muß man das Schwefeln anwenden.

Das gewöhnlichste und einfachste Verfahren besteht in diesem Falle darin, das Faß, in welches der Wein abgezogen werden soll, durch brennende Schwefelfäden mit schwefeligsaurem Gase zu füllen. Der Wein wird in einem geschwefelten Fasse trübe, aber nach einiger Zeit so hell, wir zuvor. Sollte man eine erneuerte Gährung zu fürchten haben, so wird das Schwefeln erneu rt, und zwar so oft, als es sich nöthig macht.

Wenn, wie es bei einigen Bordeauxweinen der Fall ist, der Wein so viel Hefen hat, daß man ihrer Wirkung auf diese Weise nicht begegnen kann, so wiederholt man die Verbrennung des Schwefels im Fasse während der Füllung desselben in gewissen Zwischenräumen. Man pflegt aber auch eine Quantität Wein mit schwefeliger Säure zu sättigen und so lange aufzuheben, als nöthig ist, und sie solchen Weinen zuzusetzen, deren Gährung unterdrückt werden soll. Dadurch wird die Wirksamkeit der Operation besser gesichert.

In den Weinländern pflegt man auch besondere Trauben oder Weine, roh oder gefärbt, oder adstringirend, oder würzig, bloß für den Zweck zu bauen, um sie mit andern zu vermischen. Diese Kunst ist keinesweges so einfach, als man gemeiniglich anzunehmen geneigt ist.

An manchen Orten pflegt man auch die Weine des einen Landes einzuführen und sie mit denen eines andern zu vermischen, theils, um ihnen einen Geschmack zu geben, wie ihn die Käufer wünschen, oder um andere Zwecke zu erreichen.

Dieses Verfahren wenden auch diejenigen an, welche nach England Wein einführen, und öffnen so, wie wir kaum zu bemerken brauchen, endlosen Verfälschungen das Thor. So vermischt man nicht allein in England, sondern schon in Portugal Weine aus Spanien, z. B. Alicante und Barcellona u. s. w., mit Portweinen. Ein Gleiches ist der Fall mit den wohlfeilern Claretweinen des südlichen Frankreich's und einigen andern Weinen dieses Landes von herrlichem Wohlgeschmack. Auf ähnliche Weise macht man aus Fayal und Canariensect Madeirawein ꝛc. Der Xereswein wird aus einer Vermischung von Spanischen und Portugiesischen Weinen und solchen, die auf den Inseln der africanischen Küste wachsen, nachgemacht.

Die größten Geschäfte dieser Art werden indessen in Bordeaux mit den sogenannten Claretweinen gemacht. Nicht der hundertste Theil des aus Bordeaux abgehenden Claretweines ist ächt oder unvermischt, und die Hälfte mancher Weine, welche für Französische Weine ausgegeben werden, ist künstlich aus Spanischen Weinen zusammengesetzt.

Die Französischen Weine, von denen die Rede gewesen ist, lassen sich nicht mit Branntwein verstärken, denn der Branntwein pflegt sie mit der Zeit zu zersetzen, indem er bewirkt, daß der Extractivstoff oder der vegetabilische Schleimstoff zusammt der Farbe niederfällt, wie man täglich bei'm Portwein sehen kann. Dadurch verlieren sie aber an Dauer.

Zu gleicher Zeit verlieren die Weine durch Branntweinzusatz ihre

Leichtigkeit und ihre Blume, d. h. die eigenthümliche Feinheit des Geschmacks, auf die Weinkenner einen so hohen Werth legen, die aber den Portweintrinkenden Briten ganz unbemerkbar ist.

In gewissem Sinne läßt sich annehmen, daß nur schlechte Weine einen solchen Zusatz vertragen, d. h. solche, denen alle Blume abgeht und deren ganzes Verdienst in ihrer Stärke liegt.

Aus einer Vermischung von schwachem Wein und Branntwein entsteht ein Getränk, welches denjenigen bekannt ist, die sogenannten Lissabonwein zu trinken pflegen. Ein schlechter Geschmack hat diesen Zusatz unserer Nation zum Bedürfniß gemacht, und deßhalb wird er auch reichlich in solchen Portugiesischen und Spanischen Weinen angewendet, deren Hauptfehler darin besteht, daß sie bereits zu stark sind.

Viele Weine besitzen von Natur so wenig Blume, daß man sie ihnen gänzlich absprechen kann.

Weine, welche von der Natur mit so würzigem Geruch und Geschmack begabt sind, wie Hermitage und Burgunder, gehören zu den Seltenheiten. Man kann diese beiden Weine auch als die einzigen Beispiele nennen. Nach ihnen folgen in diesem Betreff die feinsten Clarets und dann die feinsten Rheinweine

Constanziawein hat mehr einen Geschmack, als eine Blume, und was die gewöhnlichen süßen Spanischen Weine von Blume besitzen, ist eher schlecht, als gut zu nennen, obschon man durch Gewohnheit den Geschmack derselben gleich demjenigen des Xeresweines, des Porters und der Oliven angenehm finden kann.

Der Madeirawein hat gar keine Blume, man giebt sie ihm aber durch bittere Mandeln und wahrscheinlich auch durch süße. Dasselbe Verfahren wird bei den Weinen von St. Lucar angewendet. Der eigenthümliche Geschmack im Wein rührt meistentheils von dem Theer her, mit welchem die Nähte der Weinschläuche bestrichen sind. Bei'm Xereswein scheint der Geschmack von der Zerstörung der Säure herzurühren, wozu bekanntlich Kalk genommen wird, vielleicht auch von irgend einer andern Wirkung des Kalkes auf die Frucht. Eins der gewöhnlichsten Ingredienzien, um dem Wein Wohlgeschmack zu geben, sind Eichenspäne, und von ihnen bekommen die schlechten Lissaboner Weine die geringe Blume, welche sie haben. Schwertlilienwurzel wird auch häufig für diesen Behuf angewendet, und der höchst würzige Johannisberger wird durch einen Zusatz von Rosenwasser nachgeahmt. Die Schwertlilienwurzel giebt einen sehr angenehmen Geschmack und wird hauptsächlich in Frankreich angewendet. Dort versteht man auch Himbeeren und andere würzige Früchte zu benutzen. Auch Wermuth soll einen sehr angenehmen Wohlgeschmack geben. Selbst die Blüthen des Weines werden für denselben Zweck benutzt, indem ihr Geruch demjenigen der Reseda sehr ähnlich seyn soll.

Das Färben des Weines kommt zunächst in Betrachtung, denn auch sie ist eine Sache der Mode und der Liebhaberei. Einige Trauben enthalten von Natur sehr wenig Farbe, während diejenigen des Clarets, wie auch viele spanische Trauben, sehr viel Färbestoff enthalten. Wir haben bereits auseinandergesetzt, daß die Farbe ausschließ-

lich in der Schaale oder Hülse enthalten sey. Dergleichen Weine werden denn nun hauptsächlich für diesen Zweck ausgewählt und aufbewahrt; auch wendet man Farbehölzer an, wie z. B. Blauholz und Brasilienholz. Manche bedienen sich auch der Hollunderbeere. die sehr viel Farbe enthält. In Portugal wird der Hollunder eigends cultivirt, um mit seinen Beeren Portweine zu färben.

Hält man weiße Weine für zu bleich, so giebt man ihnen häufig eine dunklere Farbe mit gebranntem Zucker. Eichenspäne bringen dieselbe Wirkung hervor. Auch Eisen kommt in die Französischen Weine, weßhalb sie an der Luft gerne schwarz werden. Dies gilt hauptsächlich von den süßen Weinen des südlichen Frankreich's.

Die Eigenschaft des Mussirens kommt fast ausschließlich den Weinen der Champagne zu. Sie entsteht in Folge unvollendeter Gährung, und der gehörige Grad des Mussirens hängt folglich von gehöriger Leitung des Gährungsprocesses ab. Man sichert dem Weine diese Eigenschaft dadurch, daß man ihn zur gehörigen Jahreszeit auf Flaschen zieht und ehe die Gährung sich erschöpft hat. Sollte der Wein noch zu stark in Gährung seyn, so hilft man sich mit Abstechen und Schwefeln desselben. Nicht selten fehlt aber das Mussiren gänzlich, entweder wegen eines Versehens bei der Behandlung, oder wegen schlechter Jahreszeit, oder wegen Fehler der Trauben, oder, weil die Gährung schon zu weit vorgeschritten ist, oder, weil ein schwacher Wein sich zu schnell erschöpft. In diesem Falle thut man am besten, nicht allein in die Fässer, sondern auch in die Flaschen Zucker zu bringen.

Die Säure oder der scharfe Geschmack der Weine ist meistentheils ein unverbesserlicher Fehler, weil in diesem Falle der Wein gewöhnlich verdorben ist.

Gegen die Säure des Weins, d. h., sobald er einmal in's Stadium der Essiggährung übergetreten ist, giebt es kein Mittel. Man kann sie zwar hemmen, wenn man bald dazuthut, und zwar durch sorgfältiges Schwefeln.

Um der Essiggährung, wenn sie einmal begonnen hat, so viel, als möglich, Gränzen zu setzen, sind niedrige Temperatur und sorgfältige Ausschließung der atmosphärischen Luft unerläßlich. Man muß übrigens bedenken, daß die Luft nicht allein durch Kork, sondern auch durch Siegellack, ja selbst durch alle Harze zu dringen vermag. Eine vollständige Ausschließung der atmosphärischen Luft giebt es also nicht. Am besten thut man, die Flaschen auf die Seite zu legen, so, daß die Flüssigkeit selbst zur Absperrung dient. Sehr sicher ist in dieser Hinsicht das Italienische Verfahren, den Wein mit Oel vor Luft zu verwahren; es hat indessen auch seine Unannehmlichkeiten.

Den Spiritus des Weines kann man durch sorgfältige Destillation abscheiden, oder, wenn man den Extractivstoff zuerst durch unteressigsaures Blei und Filtriren weggeschafft hat, kann man den Spiritus durch einen Zusatz von sehr reinem und trocknem unterkohlensauren Kali abscheiden, so, daß er auf der Flüssigkeit schwimmt. Der Spiritus beträgt 12 bis 25 pCt. in den wirklichen Weinen, und 2 bis 8 pCt. in den gegohrnen Malzgetränken.

Zwei Chemiker, Newman und Brande, haben untersucht, wie viel Alcohol die gebräuchlichsten gegohrnen Getränke enthalten. Aus einer Vergleichung ihrer Versuche scheint sich zu ergeben, daß heut zu Täge die Weine weit stärker sind, als vor 80 Jahren, wenigstens in England. Dieses rührt wahrscheinlich vom zugesetzten Branntwein her. Wer jetzt zwei Flaschen Wein trinkt, genießt mehr Alcohol, als sein Großvater, welcher sechs Flaschen Wein zu trinken gewohnt war.

Champagner-Weine.

Die Champagnerweine verlangen in ihrer Behandlung große Aufmersamkeit und Sorgfalt. Die Behandlung ist an und für sich äußerst complicirt, und deßhalb wollen wir uns jetzt ausführlicher darüber verbreiten.

Die Champagne ist ein Landstrich, in welchem die Trauben spät reif werden, und es ist oft der Fall, daß schon Fröste eingetreten sind, ehe die Trauben ihre Reife erlangt haben. Ein stark mussirender Wein ist nicht leicht aus ganz reifen Trauben herzustellen, und deßhalb benutzt man dazu halbreife Trauben in der Champagne. Der beste Champagnerwein, d. h., die feinste Sorte Sillery, die man selten in England zu sehen bekommt, wird indessen aus reifen Trauben gemacht. Daher kommt es auch, daß gerade die besten Champagnerweine nicht stark mussiren und daß es immer ein Zeichen einer geringern Sorte ist, wenn der Stöpsel mit zu großer Gewalt aus der Flasche fliegt. Wenn der Wein stark mussirt und zugleich süß ist, so läßt sich daraus ein leichter Schluß ziehen, und solcher Wein hat natürlich keine Blume.

Den feinsten Wein erhält man in der Champagne durch ein sehr leichtes Pressen der Trauben, denn dann geben nur die reifsten ihren Saft her. Man hält es für unerläßlich, die Trauben zu lesen, nachdem der Morgenthau abgetrocknet ist, damit der Saft nicht durch Wasser verdünnt werde. Was später ausgekeltert wird und was die weniger reifen Trauben hergeben, wird zu den geringern Sorten genommen.

Den ausgekelterten Saft läßt man nur eine einzige Nacht auf der Kufe und sieht sehr darauf, daß alle Traubenkerne ausgesondert werden. In allen Fällen wird auch darauf große Sorgfalt verwendet, keine beschädigten oder verfaulten Trauben unter die Kelter zu bringen.

Will man rothen Champagner machen, so muß der Most etwas länger auf den Schaalen stehen, damit er die Farbe ausziehe, und dadurch erhält man das oeil de perdrix, den fleischrothen und den höherrothen Wein. Der würzige Wohlgeschmack leidet aber dabei.

Nachdem der Most auf Fässer gekommen ist, läßt man die Hefen 10 oder 12 Tage lang aus dem Spundloch abfließen, und, nachdem eine mildere Gährung eingetreten ist, setzt man den Spund ein und bohrt neben demselben ein kleineres Loch, welches zuweilen geöffnet wird, damit 8 oder 10 Tage lang die Luft entweichen könne. Entweicht keine Luft mehr, so trägt man frischen Most ein, so, daß

das Faß beständig bis zum Spundloche gefüllt bleibt. Wenn es sich nöthig macht, wird dieses Verfahren bis zum Ende des Decembers fortgesetzt, wo der Wein gewöhnlich klar wird. Dann wird er in ein frisches Faß abgestochen und geschönt. Er tritt nun nochmals in Gährung, verliert dabei einen Theil seiner Süßigkeit und verbessert sich an Qualität. Ist er zu süß, so wird er nicht eher abgestochen und geschönt, als bis durch Umschütteln die Gährung wieder begonnen hat.

Da die Klarheit dieses Weines eine seiner wesentlichen Qualitäten und wegen der beständigen Gährung schwer zu erlangen ist, so sticht man ihn zum zweitenmal ab und schönt ihn; so bleibt er nun bis zum März.

In diesem Monate zieht man ihn auf Flaschen, und hier dauert die Gährung fort, obschon die Flaschen mit Korkstöpseln verwahrt sind, auch giebt er nochmals einen Niederschlag. Die besten Weine bleiben so 15 bis 18 Monate im Keller, werden dann auf frische Flaschen gezogen und versendet.

Die geringern Sorten werden selten auf andere Flaschen gezogen, jedoch wendet man ein Mittel an, um sie von dem Niederschlage zu befreien. Man stellt nämlich die Flaschen zu diesem Behufe mit dem Halse niederwärts auf Gestelle, und, wenn sich das Sediment im Halse gesammelt hat, wird der Kork geschickt herausgezogen und wieder eingesetzt. Nachdem die Flaschen wieder gefüllt und verwahrt sind, werden sie versendet.

Es giebt noch manche Varietäten dieses allgemeinen Verfahrens. Eine solche ist z. B. die, daß man den Wein ein Jahr, oder länger, auf den Hefen im Fasse läßt.

Burgunderwein.

Die Behandlung des Burgunders ist wenig von obigem verschieden, bis auf den Punct, was die Retention der Kohlensäure anlangt. Man wendet übrigens große Sorgfalt an, diese Weine von allen Hefen zu befreien, weil sie bei ihrer äußersten Feinheit bald ihren Wohlgeschmack verlieren und auch sauer werden würden.

Claret.

Auch zu Bordeaux sind die ersten Stadien des Verfahrens dieselben, nur, daß man den Most länger auf den Hülsen läßt, um die rothe Farbe auszuziehen. Das Schwefeln anlangend besteht hier eine Verschiedenheit, denn diese Weine werden auf die bereits beschriebene Weise sehr stark geschwefelt. Zu Ende des Märzes oder zu Anfang des Aprils werden die rothen Bordeauxweine abgestochen und die weißen im December. In allem, was auf Reinlichkeit Bezug hat, wird bei diesen Weinen große Sorgfalt angewendet, wie roh auch übrigens das Volk und die Operationen auf den ersten Blick erscheinen mögen.

Italienische Weine.

Für die trocknern Italienischen Weine läßt man den Most vollständig in der Kufe ausgähren. Manche werfen eine Quantität aus-

erlesener und halbgetrockneter Trauben in jedes Faß, wenn der Wein vollendet ist, um ihm Süßigkeit zu geben und den Eintritt der Essiggährung zu verhindern. Ein solches Verfahren ist aber keineswegs zu loben.

In der Gegend von Florenz wird der Most aus der Kufe genommen, sobald nur Hefe emporgestiegen ist. Man zieht ihn alsdann auf ein Faß, nach 36 Stunden wieder auf ein anderes Faß, von diesem nach einigen Stunden wiederum auf ein anderes, und so fort, bis er klar und verkaufbar ist. Auf diese Weise wird der Wein in kurzer Zeit durch bloßes Abstechen vollendet.

In verschiedenen Ländern wendet man zur Darstellung des süßen Weines ein verschiedenes Verfahren an; es gründet sich aber immer auf einen oder den andern der bereits entwickelten Grundsätze. Bei'm Florentiner Wein wird die Gährung durch wiederholtes Abstechen und Abziehen unterdrückt und man erspart dabei theilweise oder ganz die andern Processe. Will man jedoch dieses Verfahren anwenden, so müssen die Trauben süß und reich seyn. Um nach den früher entwickelten Grundsätzen einen süßen Wein herzustellen, werden die Tokayer Trauben erst theilweise getrocknet, ehe sie in die Kelter kommen. Dies geschieht auch bei'm Cyperwein und bei einigen Französischen und Spanischen Weinen.

Madeirawein, Portwein u. s. w.

Auf Madeira findet die zweite oder stille Gährung in den Fässern statt; nach 3 Monaten wird der Wein abgestochen und bekommt einen Zusatz von Branntwein. Aus diesem Verfahren zu urtheilen, sollte man glauben, daß sich der Branntwein nicht so vollkommen mit dem Weine vereinige, als es auf andere Weise zu bewerkstelligen seyn möchte. Deßhalb schmeckt auch wohl der Branntwein bei manchen dieser Weine so sehr vor. Bei der besten Sorte soll der Branntweinzusatz $\frac{1}{20}$ betragen, aber bei der schlechtesten Sorte von Portweinen manchmal $\frac{1}{3}$ oder mehr.

Xereswein.

Die Trauben werden erst schwach getrocknet und dann mit ungelöschtem Kalk bestreut. Ehe sie in die Kelter kommen, werden sie mit Branntwein angefeuchtet, und auch der Most bekommt einen Branntweinzusatz, ehe er in Gährung tritt. Es ist höchst wahrscheinlich, daß sich der Branntwein bei diesem Verfahren weit inniger mit dem Weine verbindet und eine weit gleichförmigere Flüssigkeit bildet. Daraus erklärt es sich auch wahrscheinlich, daß man bei ächtem Xereswein keinen Branntweinsgeschmack bemerkt, obschon an den geringern nachgemachten Sorten, zu denen man die geschmacklosen Weine der canarischen Inseln und anderer Theile Spanien's zu nehmen pflegt. Das Verfahren bei der Bereitung des Xereisweines beschränkt sich nun hauptsächlich darauf, ihn in Zwischenräumen von 1 oder 2 Monaten wiederholt abzustechen. In jedem Stadium dieses Verfahrens werden ihm kleine Quantitäten Branntwein zugesetzt.

Englischer Traubenwein.

Wir wollen noch schließlich bemerken, daß bei den Versuchen, Wein aus einheimischen Trauben zu machen, dieselben Regeln allgemeine Anwendung finden, und daß eine Beachtung derselben diesen wirthschaftlichen Arbeiten einen bessern Erfolg und bessere Resultate sichern werde, als man sie bis jetzt erlangt hat. Auch in Britannien ist es leicht, sehr guten Wein aus unreifen Trauben zu machen, sobald man Zucker in den erforderlichen Verhältnissen zusetzt. Trauben sind nun in England fast das ganze Jahr hindurch zu haben, und die Weinbereitung könnte demnach für manche Hauswirthschaft eine interessante Beschäftigung werden. Es sind indessen nicht allein die Trauben, aus denen sich Wein bereiten läßt, sondern auch ein Aufguß der Blätter und der jungen Sprossen giebt bei derselben Behandlung dieselben Resultate. Auf diese Weise kann man einen ziemlich guten Wein, dem Französischen sehr ähnlich, darstellen, und er kommt über die Kosten des Zuckers hinaus nicht viel höher zu stehen.

Englischer Obstwein.

Man kann auch nach denselben Grundsätzen aus Brombeeren und andern englischen Früchten Wein bereiten. Zusatz von Branntwein zerstört den eigenthümlichen Wohlgeschmack des Weines. und man thut wohl, den Branntwein ganz wegzulassen, ausgenommen bei Hollunderwein oder Portwein, dessen Geschmack so stark ist, daß er keinen Schaden leiden kann. Man thut dagegen besser, durch Zusatz von Rosinen oder Zucker die Stärke des Weines zu erhöhen. In der Regel rechnet man auf die Gallone ausgepreßten Obstsaft 6 Pfd. Rosinen oder 4 Pfd. Zucker, und in vielen Fällen, besonders bei'm Safte der schwarzen Johannisbeere, thut man sogar wohl, den Saft erst zu kochen, ehe man daraus Wein macht, denn dies verbessert den Wohlgeschmack bedeutend.

Malzgetränke.

6 Pfund Zucker werden an Stärke gleich geschätzt einem Bushel Malz. Der Zucker, den man anwendet, wird gebrannt, um statt des braunen Malzes dem Biere Farbe zu geben. Man hat sogar vorgeschlagen, zu diesem Behufe gebrannten Kaffee anzuwenden.

Die specifische Schwere der Würze zu ganz schwachem Tischbier beträgt in der Regel nur 1,01, was gleich kommt 2° B.; diejenige für gewöhnliches Tischbier 1,02 oder 3° B.; diejenige zu einem Tischwaizenbier (table-ale) 1,04 oder 6° B.; diejenige für gewöhnliches Waizenbier und Bier 1,06 oder 9° B.; diejenige für gutes Waizenbier und starken Porter 1,09 oder 13° B. bis 1,1 oder 14° B., und diejenige für Lagerbier 1,127 oder 17° B. Jede 100 Pfd. dieser letzten Würze sollen 28 Pfd. gährbare Substanz, aus dem Getraide ausgezogen, enthalten. Die specifische Schwere der Würze verliert im Durchschnitt durch die Gährung 0,075. Um die Dichtigkeit ihrer Würze auszumitteln und zu erfahren, wie viel sie durch die Gährung verlo-

ren habe, bedienen sich die Brauer der Saccharometer von verschiedener Einrichtung.

Die meisten dieser Saccharometer sind so eingerichtet, daß der Punct mit Null bezeichnet ist, bis zu welchem die Spindel in Regenwasser einsinkt, und mit 80 derjenige, bis zu welchem sie in einer Würze einsinkt, die ein frischgelegtes Ei oder ein Stück gelben Bernstein trägt, mithin eine specifische Schwere von 1,100 besitzt. Der Mystification halber nannte man die Grade Pfunde der Zunahme auf's Faß, oder Sixpenny-Werthe der Zunahme im Werth eines Bushel Malzes. Die Grade lassen sich deßhalb auf den allgemeinen Ausdruck der specifischen Schwere zurückführen, wenn man erst den vierten Theil der Zahl für die Differenz zwischen 80 und 100 und dann 1,000 für die specifische Schwere des Wassers hinzuaddirt.

Nach Blake's Saccharometer enthält die Würze der Dorchesterale 84° und nach vollendeter Gährung 45°; Ringwood-ale Anfangs 74 und dann 30; Porter 66° und 26°, und Tischbier 40° und 22°.

100 Gallonen Würze zu schwachem Malztrank verlangen im Winter 2 Gallonen Hefen und im Sommer nur 1 Gallone. Die Würze starker Malzgetränke verlangt im Winter nur $1\frac{1}{2}$ Gallone, im Frühling oder Herbst 1 Gallone und im Sommer $\frac{1}{2}$ Gallone Hefen.

Cayennepfeffer und Paradieskörner werden in England häufig angewendet, um schwachem Bier einen stechenden Geschmack zu geben; um aber vor Entdeckung sicher zu seyn, wendet man meistentheils concentrirte Tincturen an. Mit Ingwer, Coriander und Orangenschaalen pflegt man dem Biere Wohlgeschmack zu geben und, um es berauschend zu machen, wird Opium, Cocculus Indicus, Nux vomica, Taback, und Mohnextract zugesetzt. Um die Hopfenbitterkeit zu ersetzen, wendet man Quassia an; da aber diese den vegetabilischen Schleimstoff nicht niederschlägt, so wird das Bier bald trübe, sobald es nicht sehr kühl gelagert werden kann.

Jungem Biere setzt man ein wenig Vitriolöl oder Alaun zu, damit es den etwas härtlichen Geschmack des alten Bieres erhalte. Hat dagegen altes Bier einen zu härtlichen oder säuerlichen Geschmack, so neutralisirt man die Säure mit Austerschaalen oder Kreide.

Wenn starkes Bier durch einen Zusatz von Halbbier verdünnt wird, so pflegen die Bierverkäufer etwas Melasse zuzusetzen, damit es schäume, und Enzianextract, um den Wohlgeschmack zu erhalten.

Ale oder Gerstenwein.

14 Quarters blasses Malz werden zu dreimal mit 28, 18 und 18 Barrels Wasser eingemaischt, mit 112 Pfd. Hopfen gekocht, mit 36 Pfd. Hefen in Gährung gesetzt, mit 4 Pfd. Salz gereinigt und man erhält von jeder Gallone Malz 1 Gallone 1 Pinte Ale, im Ganzen also 34 Barrels. Burton-Ale enthält 8,88 pCt. Spiritus, Edinburgh-Ale 6,20 pCt., Dorchester-Ale 5,56 pCt.

Draught-Porter.

Man maische 7 Quarters blasses Malz, 6 Quarters bernsteingel-

bes Malz, 3 Quarters braunes Malz auf zweimal mit 56 und 48 Barrels Wasser ein, koche die Maische mit 113 Pfd. Hopfen aus Kent und setze sie mit 80 Pfd. Hefen in Gährung. Man reinige das Gut mit 4 Pfd. Salz und $\frac{1}{2}$ Pfd. Mehl, so erhält man 56 Barrels Porter oder $3\frac{1}{2}$ Gallonen Porter von jeder Gallone Malz. Ein drittes Einmaischen desselben Malzes giebt noch 20 Barrels Tischbier.

Der Londoner Porter enthält mehr als 4 pCt. Spiritus, auch hat er bekanntlich einen ganz eigenthümlichen Geschmack, über dessen Ursprung viel gestritten worden ist. Ein französischer Chemiker hat neuerdings die Behauptung aufgestellt, dieser Geschmack rühre von dem Rauch her, welchen der Porter verschluckt, während er sich auf den Kühlschiffen befindet, und es ist allerdings wahrscheinlich, daß die rauchige Atmosphäre Londons etwas dazu beitragen kann.

Flaschen-Porter.

Man maische 4 Quarters blasses Malz, 3 Quarters gelbes Malz, 3 Quarters braunes Malz auf dreimal ein mit 25, 12 und 12 Barrels Wasser, koche die Maische mit 100 Pfd. Kenter Hopfen, setze das Gut mit 52 Pfd. Hefen in Gährung und füge 2 Pfd. Salz hinzu. Der Ertrag sind 34 Barrels oder $1\frac{1}{2}$ Gallone Porter von jeder Gallone Malz. Der Doppelporter (brown-stout) enthält ziemlich 7 pCt. Spiritus.

Devonshirer weiße Ale.

Man nehme 25 Gallonen Würze von blasser Ale, 2 Hände voll Hopfen, 3 Pfund Hefen und 6 oder 8 Pfd. eingedickten Malzaufguß. Wenn die Gährung den höchsten Punct erreicht hat, ziehe man das Getränk auf starke steinerne Flaschen, die man gut mit Cork und Drahtband verwahrt. Wenn die Flaschen geöffnet werdrn, schäumt und mussirt das Getränk. Der erwähnte Malzaufguß (grouts) wird auf die Weise gemacht, daß man 6 oder 8 Pfd. Malz mit $1\frac{1}{2}$ Gallone Wasser infundirt, es bedeckt und neben das Feuer warm stellt, auch oft umrührt. Wenn dieser Aufguß in voller Gährung ist, so kocht man ihn bis zu einem dicken Brei ein. Aus diesem Zusatz hat man ein großes Geheimniß gemacht. Die Einwohner von Kingsbury in Devonshire behaupten, daß sie allein die weiße Ale zu verfertigen verstehen, und eine Familie von ihnen behauptet, ausschließlich in Besitze des Geheimnisses zu seyn, wie der eingedickte Malzaufguß gemacht werden müsse. Man findet indessen das ganze Verfahren in Bauhin's Historia plantarum weitläufig beschrieben.

Tisch-Ale.

12 Quarters sehr blasses Malz maische man auf dreimal mit 46, 32 und 32 Barrels Wasser ein, koche sie mit 62 Pfd. Hopfen, setze sie mit 114 Pfd. Hefen in Gährung, rühre die Hefenmütze ein und lasse sie wieder sich ausscheiden, so wird man 100 Barrels oder 4 Gallonen Ale von jeder Gallone Malz erhalten.

Kohlenstoffhaltige Substanzen
sind in ihren Qualitäten je nach der Substanz verschieden, aus welcher sie bereitet werden. Die Kohlen aus weichem Holze, wie z. B. aus Weiden- oder Pulverbaum, sind am besten zu Reißkohle und zu Schießpulver; die Kohlen der härtern Hölzer benutzt man zu Brennmaterial oder als Träger solcher Substanzen, welche vor der Löthrohrflamme geprüft werden sollen Die Kohlen thierischer Substanzen sind zum Klären am besten. Kohlen, welche man in einer schwachen Rothglühhitze, welche nicht über die Kirschrothglühhitze hinausgeht, dargestellt hat, besitzen eine matte Oberfläche und sind am besten zum Klären der Flüssigkeiten, auch wahrscheinlich zu Schießpulver und Brennmaterial.

Uebersteigt die Wärme diese Gränze, so bekommt die Holzkohle eine glänzende Oberfläche und taugt nun nicht mehr so gut zum Abklären und wahrscheinlich auch weniger für die andern Zwecke.

Der größte Theil der kohlenstoffhaltigen Rückstände werden zu Brennmaterial oder zu Schießpulver benutzt.

Verkohltes Brennmaterial.

Eichene, buchene und Haselholzkohlen, in Meilern geschweelt, werden gewöhnlich in London zu Brennmaterial verkauft.

Weidenholzkohlen, ebenfalls in Meilern geschweelt, findet man manchmal unter den andern Kohlen und lies't sie aus zu Reißkohlenstiften, zur Politur der Kupferplatten, zu Zahnpulver und zu Breiumschlägen auf stinkende Geschwüre.

Kohlen aus Pulverbaum, Hartriegel und Pfaffenhütchen werden in eisernen Cylindern destillirt, um daraus Schießpulver zu verfertigen. Sie dürfen aber bei'm Verkühlen die in den Vorlagen befindlichen Dämpfe nicht wieder absorbiren.

In Oefen abgeschwefelte Steinkohlen. Man schwefelt die Steinkohlen in Oefen und in Meilern ab und nennt sie dann Coak oder Coke. Dieses Brennmaterial hat ein mattes schwarzes Aussehen und giebt eine sehr starke Hitze.

Gascoak oder destillirtes Coak nennt man die Rückstände der Steinkohlen, welche zu Beleuchtungsgas benutzt werden. Dieses Brennmaterial ist hellgrau und giebt nur eine schwache Hitze, nicht hinlänglich, um Eisen zu schmelzen.

Kohlenstoffhaltige Farben.

Andere Sorten der Kohlen werden zu schwarzen Farben benutzt.

Buchenschwarz oder Blauschwarz. Man verbrennt buchenes Holz in verschlossenen Gefäßen, reibt die erhaltene Kohle mit Bleiweiß und Oel zusammen und erhält eine blaulichgraue Farbe.

Frankfurter Schwarz. Es wird gemacht aus Weinhefen oder Weinstein, der gut gewaschen und mit Wasser abgerieben wird. Man benutzt das Frankfurter Schwarz zu Druckerschwärze.

Spanisches Schwarz. Man verbrennt Kork in verschlossenen Gefäßen und benutzt diese Kohle als Pigment in der Malerei.

Pfirschenkernschwarz. Man verbrennt Pfirschenkerne und die Kerne anderer Steinfrüchte, wie z. B. diejenigen der Kirschen, in

verschlossenen Gefäßen. Reibt man die Kohle mit Bleiweiß und Oel ab, so erhält man die Farbe, welche in England Altgrau (old gray) genannt wird.

Rebenschwarz. Weinreben werden in verschlossenen Gefäßen verbrannt. Die Kohle ist bläulich schwarz. Mit Bleiweiß und Oel abgerieben, bekommt man eine silberweiße Farbe.

Russisches Lampenschwarz, auch Deutsches Schwarz. Man verbrennt die Schnitzel von harzigen Hölzern in Zelten, so daß sich der Ruß an der Innenseite derselben anhängt. Wird dieser Ruß mit Leinöl vermischt, so entzündet er sich leicht von freien Stücken. Er wird als Pigment benutzt.

Gebranntes Lampenschwarz. Das Lampenschwarz wird in einem bedeckten eisernen Topf erhitzt, um es von seiner Fettigkeit zu befreien. Man benutzt es als Wasserfarbe und bekommt im Handel statt des gebrannten Lampenschwarzes häufig feines Beinschwarz.

Lampenschwarz. Es wird gewonnen aus dem destillirten Knochenöl, welches mit einem langen rauchenden Docht in Lampen gebrannt wird. Mit trocknenden Oelen vermischt, entzündet es sich nicht von freien Stücken.

Holzruß. Man sammelt ihn aus Essen, unter welchen Holz verbrannt worden ist. Dieser Ruß enthält schwefelsaures Ammoniak, hat einen bittern Geschmack und ist krampfstillend.

Bister wird aus dem Ruß des Holzes oder Torfs durch Pulverisation und Schlemmen gewonnen. Er liefert eine treffliche braune Wasserfarbe, besser als Chinesische Tusche, sobald man nicht in die Malerei andere Farbentinten einsetzen will.

Elfenbeinschwarz, Kölnisches Schwarz, Casseler Schwarz. Man erhält es von Elfenbein-Spänen oder Abfall, der in bedeckten eisernen Töpfen erhitzt wird, und benutzt es als Zahnpulver und als Pigment. Mit Bleiweiß zusammengerieben, giebt es eine schöne perlgraue Farbe.

Kohle als Klärungsmittel.

In den letztern Jahren hat man Kohle angewendet, um damit Syrup und viele andere Dinge zu klären.

Beinschwarz oder thierische Kohle. So nennt man den Rückstand nach der Destillation der Knochen. Er sieht röthlich aus und wird benutzt zum Schwärzen des Leders oder zu Formen für feine Gießwaaren, ferner zum Klären von Flüssigkeiten und endlich um den Kalk auszuscheiden, den man bei der Zuckerfabrication aus Syrup angewendet hat.

Feines Beinschwarz. Noir de Paris. Es wird verfertigt aus den Drehspänen der Knochen, welche man in bedeckten eisernen Schmelztiegeln glüht und trocken zu einem feinen Pulver reibt. Dieses Beinschwarz wird für Elfenbeinschwarz und, wenn es sehr fein abgerieben ist, auch wohl für gebranntes Lampenschwarz verkauft.

Das Schwarz aus en Berlinerblaufabriken, Noir de composition. Dieß ist der Rückstand, aus welchem das blausaure Kali ausgelaugt worden ist. Das Schwarz aus solchen Fabri-

ken, welche getrocknetes Blut anwenden, klärt weit, besser, als Beinschwarz, oder als das Schwarz aus solchen Fabriken, welche Hufe anwenden.

Mineralische Kohle. Man gewinnt sie aus bituminösem Schiefer, welcher in bedeckten eisernen Töpfen geglüht wird. Sie ist schwarz und leicht zerreiblich. Man benutzt sie zum Klären der Flüssigkeiten, doch steht sie weit unter dem Beinschwarz und kann auch nicht zum Abscheiden des Kalkes aus dem Syrup benutzt werden.

Berzelius Methode, brennbare Körper zu analysiren.

Die zu untersuchende Substanz muß im Zustande der Reinheit und ganz frei von Wasser seyn. Häufig thut man am besten, sie in einem Zustande der Verbindung, z. B. mit Bleioxyd verbunden, anzuwenden. Man vermischt sie in einem heißen Mörser mit ihrem fünf- oder sechsfachen Gewicht Chlorkali, welches man vorher gepülvert und stark erhitzt hat. Wenn die Mischung gehörig bewerkstelligt worden ist, setzt man das neun- oder zehnfache Gewicht Kochsalz zu, welches so eben in einem Platintiegel geschmolzen worden ist, und vermischt alles miteinander. Diese Mischung bringt Berzelius in die gläserne, Fig. 171 abgebildete, Röhre, und zwar zuerst eine Mischung von Kochsalz mit 1 oder 2 Gran Chlorkali, so daß damit die Röhre $\frac{1}{2}$ Zoll hoch gefüllt wird. Alsdann wird die zu untersuchende Mischung eingetragen. Das Verhältniß des Kochsalzes im letzten Viertel der Mischung wird gemeiniglich vermehrt, damit man es besser in der Gewalt hat, die Verbrennung im Anfangr zu mäßigen. Was am Mörser hängen bleibt, wird mit grob gepülvertem Kochsalz abgerieben, kommt auch in die Röhre, und die ganze Masse wird mit einer Mischung von Kochsalz und Chlorkali bedeckt, so daß also die Mischung, in welcher sich die brennbare zu untersuchende Substanz befindet, von zwei Schichten Chlorkali ꝛc. ohne brennbare Substanz eingeschlossen ist.

Der Grund für diese Anordnung ist folgender: Die erste Wirkung der Hitze zersetzt das Chlorkali im vordern Theile der Röhre und füllt die Röhre mit Sauerstoffgas, so daß die Zersetzung der brennbaren Substanz in einer Atmosphäre von Sauerstoff beginnt. Ist dagegen die Zersetzung beendigt, so enthalten die Röhre nebst Vorlagen eine Mischung von Kohlensäure und Sauerstoff. Die letzte Portion des Chlorkali's, mit dessen Zersetzung das Experiment endigt, giebt Sauerstoff aus, welcher das Kohlensäuregas aus der Röhre in die pneumatische Wanne treibt; und dieß erfolgt um so vollständiger, weil der Durchmesser der Feuerröhre und der Leitungsröhren zu klein ist für die Mischung der Gase.

Bei seinen meisten Versuchen verbrennt Berzelius 5 bis 8 Gran der zu untersuchenden Substanz, vermischt mit 40 bis 80 Gran Chlorkali. Er sieht darauf, den vordern Theil der Röhre rothglühend zu machen, ehe die Hitze auf die Mischung zu wirken beginnt. Die Arbeit dauert gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden.

Die gebildeten Gase werden über Queckſilber in einer Glasglocke aufgefangen, welche über 1 Pinte Capacität hat. Das Kohlensäure-

gas wird von Aetzkali in einem kleinen genau gewogenen Glas und von mehr als 1 Zoll Durchmesser absorbirt. Die Gewichtszunahme dieses kleinen Glases zeigt die Quantität Kohlensäure an.

Das bei diesen Versuchen anzuwendende Aetzkali darf vorher nicht rothglühend gemacht werden, sonst enthält es zu wenig Wasser zur Bildung des kohlensauren Salzes und überzieht sich bald mit einer harten undurchdringlichen Rinde, welche der Aufsaugung ein Ende macht.

Am besten wird dieses Kali, wenn man es so lange abraucht, bis es bei'm Verkühlen hart wird. Ungelöschten Kalk darf man nicht anwenden, weil er fast gar kein Kohlensäuregas absorbirt. Der gelöschte Kalk dagegen läßt in dem Verhältnisse sein Wasser fahren, in welchem er sich mit der Säure verbindet, und dieses Wasser verdichtet sich im Glasgefäß.

Um ganz genau das Gewicht des kleinen Glases zu bestimmen, in welchem sich das Aetzkali befindet, pflegt es Berzelius gut mit einem Korkstöpsel zu verschließen und dann den Kork nebst allem zu wiegen. Alsdann nimmt er den Kork heraus und bedeckt die Oeffnung des Glases mit einem dünnen Stück Handschuhleder, welches er mit einem seidenen Faden um den Hals herum befestigt; so kommt es nun in die über der Mercurialwanne umgestürzte Glasglocke.

Damit er im Stande sey, die Bewegungen dieses kleinen Glases zu reguliren, bindet er um den Boden desselben einen feinen Eisendraht, an welchem er dasselbe, wenn es nöthig ist, aus der Glasglocke herausziehen kann.

Er wendet bei diesen Versuchen eine Glasglocke an, die am obern Theil mit einem Hahn versehen ist, damit er während der Verbrennung eine kleine Pumpe anbringen kann. Wenn in einigen Fällen diese Versuche unrichtige Resultate gegeben haben, so dürfen wir dieses weder dem Apparate noch dem Verfahren zuschreiben, sondern den eingeführten Substanzen, die nicht ganz trocken gewesen sind.

Der einzige Umstand, welcher bei diesem Verfahren ein unrichtiges Resultat hinsichtlich der Quantität Wasserstoffgas geben kann, ist derjenige, daß man es vernachlässigt, die Masse in einem heißen Mörser zu pulverisiren. Auch der Umstand kann einen Irrthum geben, daß oft die Hände des Versuchanstellers in Folge der Ausdünstung feucht sind, oder daß er während des Pulverisirens die Masse häufig anhaucht. Man muß immer forgfältig darauf sehen, den Mörser von sich so weit als möglich entfernt zu halten und während des ganzen Versuchs Handschuhe zu tragen.

Aus der Analyse der Oxalsäure wird sich ergeben, wie fein und genau dieses analytische Verfahren sey. Das Gefäß war mit Quecksilber gefüllt, und nachdem die Zersetzung beendigt war, wurde die Röhre d Fig. 171 aus der Quecksilberwanne weggenommen und das anhängende Quecksilber abgewischt. Der Hals der Röhre, welcher bei b im Feuer blieb, wurde dann mittelst einer Feile abgeschnitten. Endlich wurde die Vorlage von der von salzsaurem Kalk gefüllten Röhre abgenommen. Die seidenen Bänder bei a und c und die Vorlage wurden zusammen gewogen mit den Glasstücken, welche von der großen

Röhre abgeschnitten waren; dann wurden sie abgenommen; auch die Glasstücken wurden aus der Vorlage genommen. Die große Röhre a wurde vollkommen getrocknet und allein gewogen, und indem man dieses Gewicht von der Gewichtszunahme in der Vorlage abzog, erfuhr man die Quantität Wasser in der Vorlage. Er wog alsdann die Röhre d, welche den salzsauren Kalk enthielt. Sie gewann an Gewicht nie mehr, als 0,1 Gran und oft beträchtlich weniger. So konnte Berzelius alles gebildete Wasser genau bestimmen und auf's Genauste die kleinsten Quantitäten Wasserstoff angeben. Bei dieser Analyse betrug das aus d erhaltene Wasser nicht über 0,3 Gran.

Das kleine Glas mit Aetzkali bleibt gewöhnlich 24 Stunden lang im Gas, obschon 5 oder 6 Stunden hinlänglich sind. Alsdann läßt er das Queckſilber durch die Oeffnung des Hahnes fallen und entfernt die Glasglocke, um jede Beschädigung bei Herausnahme des kleinen Gläschens durch's Queckſilber zu vermeiden. Er nimmt das Leder sehr schnell ab und verschließt das Glas mit demselben Korkstöpsel, den es früher hatte; dann wischt er die äußere Oberfläche desselben ab und wägt es. In mehreren Fällen untersuchte er das rückständige Sauerstoffgas durch Verbrennung mit Wasserstoffgas, konnte aber nie die geringste Spur Kohlenoxyd entdecken.

Es muß bemerkt werden, daß bei diesen Versuchen eine kleine Quantität Kohlensäure mit dem Natron in der verbrannten Masse verbunden bleibt. Das Bleioxyd zersetzt das salzsaure Natron und bildet ein untersalzsaures Blei, wodurch eine entsprechende Quantität Natron ganz frei wird. Das freie Alkali zieht so viel Kohlensäure an, als zu seiner Sättigung nöthig ist, und folglich bleibt diese Quantität in der verbrannten Masse. Es würde schwierig seyn, durch einen directen Versuch die Quantität Kohlensäure zu bestimmen, welche in dem zur Solution der Salze nöthigen Wasser aufgelöst bleibt. Aber diese Quantität können wir leicht berechnen; denn in dem untersalzsauren Blei ist die Säure mit viermal so viel Basis als im neutralen salzsauren Blei verbunden und das Oxyd macht also eine Quantität Natron frei, welches, um in ein unterkohlensaures Salz verwandelt zu werden, alles anwesende Bleioxyd in Anspruch nimmt, d. h. fast $\frac{1}{20}$ des Gewichtes des Bleioxyds. Wir müssen deßhalb bei jedem Versuche diese Quantität Kohlensäure zu dem hinzuaddiren, was wir im gasförmigen Zustand erhalten. Aber es besteht eine Ausnahme und zwar in der Analyse der Oxalsäure, wo ein Theil des Bleioxyds immer in Peroxyd verwandelt wird. Diese Portion wirkt nun nicht auf Zersetzung des salzsauren Natrons.

Ueber das Drucken und Färben der Seide*).

Vorbereitung der Seide zum Drucken, oder das sogenannte Auskochen des Gummi's.

Der Kessel, in welchem man 12 Stück Tücher (jedes Stück

---

*) Diese interessante Mittheilung ist nebst den dazu gehörigen Kupfertafeln

zu 7 einzelnen Tüchern gerechnet) auskochen will, muß 90 Gallonen Wasser enthalten und so hoch gesetzt seyn, daß sein kochender Inhalt in andere Kufen oder Fässer abgezapft werden kann, die man zur Zubereitung, zum Waschen und zum Färben der Seide braucht.

Um die Seide von ihrem Gummi zu befreien, nimmt man einen Sack aus Canevas, der für 12 Stücke 1 Englische Elle weit und $1\frac{1}{2}$ Englische Elle lang zu seyn braucht. Man schlägt die Stücke auseinander und legt sie einzeln in den Sack, bindet dann denselben zu und legt ihn in den Kessel, welcher zu 3 Viertheilen mit kaltem Wasser gefüllt ist. Alsdann nimmt man von der besten gelben Seife und von weicher Seife zu gleichen Theilen gerade so viel, als die 12 Stücke wiegen. Die gelbe Seife wird fein zerschnitten und in 8 Gallonen heißem Wasser aufgelöst; alsdann kommt sie in den früher gedachten Kessel. Es wird nun unter dem Kessel das Feuer angezündet und die Flüssigkeit 2 Stunden lang kochend erhalten. Die Seide wird mit einem Stock beständig in das Seifenwasser niedergedrückt. Nachdem man sie nun die angegebene Zeit gekocht hat, bringt man sie aus dem Kessel in ein mit kaltem Wasser gefülltes Faß, öffnet den Sack und untersucht, ob das Gummi aus dem Saum der Stücke heraus ist. Ist dieses der Fall, so werden die Stücke einer Behandlung unterworfen, welche man in England mit dem Ausdruck Edging bezeichnet und die in Folgendem besteht: Ein Arbeiter nimmt den einen Saum an dem einen Ende des Stücks in die rechte Hand und erhebt letztern so hoch, daß eine Englische Elle des Stoffes aus der Flüssigkeit gehoben wird. Hierauf faßt er den Saum mit der linken Hand, streicht an demselben hinab bis zum Wasserspiegel und hebt dann die Hand und das Stück bis zur Höhe der rechten Hand. Alsdann taucht er das Stück mit beiden Händen in die Flüssigkeit, hebt es dann wieder 1 Englische Elle hoch heraus und taucht es nochmals ein. Endlich bringt er die rechte Hand dahin, wo er früher den Saum mit der linken gefaßt hatte, schiebt die Linke weiter und fährt an derselben Kante auf die beschriebene Weise fort, bis er das Ende des ganzen Stückes erreicht hat. Alsdann wird die andere Kante des Stückes auf dieselbe Weise behandelt, wobei man immer am entgegengesetzten Ende anfängt. Gewöhnlich lassen die Färber die Kanten des Stückes durch ihre Hände laufen, und wenn sie an's Ende gelangen, tauchen sie die Stücke in die Flüssigkeit des Gefäßes, an welchem sie arbeiten.

Alsdann werden sie in einer größern Menge Wasser über eine Haspel **) gewunden, bis das Seifenwasser aus der Seide heraus ist.

---

aus folgender Schrift entnommen: A Treatise on Printing and Dyeing Silks, shawls, garments, bandanas, and piece goods, in the different colours, illustrated with Plates and diagrams by *H. Mc. Kernan*, an experienced colour-maker and dyer. London 1829.

**) Diese Arbeit verrichtet ein Mann oder ein Knabe. Die Weife oder Haspel hat die Breite des Kessels, und sie steht etwa 1 Fuß und 4 Zoll über dem Rande des Kessels. Die Welle der Weife hat 3 Zoll in's Gevierte und ist gerade so lang als der Kessel, über welchem sie liegt. Durch die Welle sind 4 Löcher gebohrt, durch welche 4 Arme gesteckt sind, von

Ist das Gummi noch nicht aus der Kante der Seide heraus, so steckt man sie wieder in den Sack, giebt dem Kessel noch mehr Seife und setzt das Kochen eine Stunde lang fort. Endlich verfährt man wie oben, ringt dann die Stücke aus und trocknet sie für den Druck.

Das rückständige Seifenwasser wird in ein Faß abgezapft, um es bei'm nächsten Auskochen der Seide dem Kessel in dem Verhältnisse zuzusetzen, als seine Flüssigkeit verdünstet.

Ein großer Theil von Krapp und andern Farben verdirbt, weil die Seide nicht gehörig ausgekocht worden ist. Wenn man den Sack mit der Seide in einen Kessel mit kochendem Seifenwasser bringt, so setzt sich das Gummi so fest in die Seide, daß es nicht wieder herauszubringen ist. Das alte auf die Seide gedruckte Wachs setzt sich bei einem solchen Verfahren auch in die Seide, und deßhalb wird man sehr wohl thun, die gegebene Vorschrift zu befolgen. Eben so zweckmäßig ist es auch, die Seide durch einen Kessel mit Wasser ihren Weg nehmen zu lassen, in welchem 2 Pfd. Natron aufgelöst sind; alsdann erhitzt man das Wasser bis zu 160° (nach dem gewöhnlichen Thermometer, dessen man sich in den Brauereien bedient), haspelt dann die Stücke in dieser Flüssigkeit 10 oder 15 Minuten lang, haspelt oder wäscht sie hierauf in Wasser, ringt sie endlich aus und trocknet sie zum Drucken.

Die verschiedenen Sorten der Seide verlangen bald mehr, bald weniger Seife; erfahrungsmäßig ist es jedoch immer am besten, so viel Seife zu geben, als die Seide schwer ist. Gelbe Seife und weiche Seife von der besten Qualität und zu gleichen Theilen ist, wie man gefunden hat, das beste Verhältniß.

Die verschiedenen Beizen für folgende Farben zu machen.

Beizen werden in der Färberei diejenigen Substanzen genannt, welche man anwendet, um die Festigkeit und Schönheit verschiedener Färbesubstanzen zu erhöhen. Im weitern Sinne versteht man unter Beize auch eine vermittelnde Substanz, welche die Verwandtschaft des Färbestoffes zum Material, welches gefärbt werden soll, erhöht. Es werden auch solche Substanzen wohl Beizen genannt, welche bloß dazu dienen, die Intensität und den Glanz der Farbe zu erhöhen oder die Farbe zu beleben, wie sich die Färber ausdrücken.

Zur ersten Sorte gehört der Alaun und das Eisenoxyd. Um die Wirkung der Verwandtschaft bei solchen Arbeiten darzuthun, wo Alaun angewendet wird, wollen wir hier eine kurze Beschreibung des Verfahrens geben, welches angewendet wird, um ein Stück Seide zu drucken.

Bekanntlich ist die Thonerde die Basis des Alaunes, und man hat gefunden, daß, wenn essigsaure Thonerde angewendet wird, der zu

---

1 Fuß Länge und 1¼ Zoll Stärke. Auf denselben sind 4 Verbindungsstreben befestigt, 2 Zoll breit und 1 Zoll stark, auch in gleicher Länge mit der Welle. Diese Weise hat aber auch oft 6 solcher Speichen. Eine Abbildung derselben findet man Fig. 136.

beizende Stoff die Erde leichter von der Essigsäure, als von der Schwefelsäure annimmt, im Fall nämlich Alaun angewendet wird. Deßhalb mischt man den Alaun in gewissen Verhältnissen mit essigsaurem Blei und Wasser. Dadurch erhält man eine Auflösung von essigsaurer Thonerde, während das schwefelsaure Blei wegen seiner Unauflöslichkeit abgeschieden werden kann. Der essigsauren Thonerdenflüssigkeit verleiht man hierauf durch Gummi die zum Drucken erforderliche Consistenz. Sie wird hierauf mit einer Form auf die Seide gedruckt und nachdem letztere 24 Stunden lang abgetrocknet hat, zieht man sie durch Kleien und warmes Wasser, spült sie alsdann gut ab, damit sie die dicke Masse der Beize verliert. Sie kommt nun in ein Krappbad und wird gekocht. Die Stellen, wo die Beize gesessen hat, nehmen eine dunkle feurigrothe Farbe an, während der Grund ganz matt und von verschiedener Farbe ist. Die Seide wird hierauf in Kleye und Wasser gut gekocht, um den Grund zu reinigen und die rothe Farbe recht feurig hervortreten zu lassen.

Aus diesem Verfahren ergiebt sich auf's Deutlichste, daß die Seide an und für sich nicht so viel Anziehung auf den Färbestoff äußert, um eine dauerhafte Färbung zu erzeugen. Die Anwesenheit der Thonerde bewirkt aber durch ihre Verwandtschaft zum Färbestoff und zur Seide eine intensive und dauerhafte Färbung. Das essigsaure Eisen wird ebenso, wie die vorige Beize zubereitet, verdickt und auf die Seide gebracht, letztere alsdann ebenso behandelt, als eben beschrieben worden ist, und im Krappbade gefärbt, wodurch man eine schwarze Farbe erhält.

Nro. 1.

Beize für Schwarz u. s. w.

1 Quart Theereisenflüssigkeit von 23° Twadell.
2 = gewöhnliche Schwarztonne von 11° =
3 = Wasser.
4 Unzen schwefelsaures Kupfer.

Oder:

2 Quart Theereisenflüssigkeit von 23°
4 = Wasser.
4 Unzen schwefelsaures Kupfer.

Eine Gallone wird verdickt mit $1\frac{1}{4}$ Pfund weißer Stärke und 2 Unzen Leim oder mit Mehl. Diese Farbe wirkt am besten, wenn man sie 2 oder 3 Tage früher macht, als man sie braucht.

Nro. 2.

Beize für Roth u. s. w.

Jeder Gallone Wasser von 150° Wärme setze man zu:

4 Pfund gepülverten Alaun.
2 = essigsaures Blei.
4 Unzen schwefelsaures Kupfer.
2 = geschlämmte Kreide.

Man rühre die Mischung gut um, und nachdem sie kalt geworden ist, setzt man auf jede Gallone 2 Unzen geschlämmte Kreide zu.

Dieß bewirkt eine Fermentation, und deßhalb muß man die geschlämmte Kreide nach und nach zusetzen. 2 oder 3 Tage lang rührt man die Mischung oft um, dann überläßt man sie der Ruhe.

Eine Gallone dieser klaren Flüssigkeit verdickt man mit 4 Pfund Senegal- oder Arabischem Gummi.

Wenn die Farbe nicht schön in's Scharlachrothe spielt, so lasse man den blauen Vitriol weg.

Nro. 3.

Beize für Purpurroth u. s. w.

1 Pinte Theereisenflüssigkeit von 23°.
14 Pinten Gummiauflösung.
8 Unzen schwefelsaures Kupfer.

Oder:

1 Pinte gewöhnliche Eisenflüssigkeit (Schwarztonne) und
7 Pinten Gummiauflösung.

Je nach den Farbenabstufungen setzt man mehr oder weniger Gummiauflösung zu und, für manche Farbenabstufungen wird das schwefelsaure Kupfer ganz weggelassen.

Die Gummiauflösung besteht aus 4 Pfd. Gummi und 1 Gallone Wasser. Nachdem das Gummi aufgelöst ist, seiht man es durch.

Nro. 4.

Beize für Gelb u. s. w.

Jeder Gallone Wasser von 150° Wärme setzt man 14 Unzen zerriebenen Allaun zu. Nachdem der Alaun aufgelöst und die Flüssigkeit kalt ist, setzt man 1 Unze geschlämmte Kreide zu.

Von dieser Beize macht man gewöhnlich 50 oder 60 Gallonen auf einmal.

Nro. 5.

Beize für ein zweites Gelb oder Roth.

Jeder Gallone Wasser von 150° Wärme setzt man zu:

4 Pfund zerriebenen Alaun.
2 = holzsauren Kalk.

Diese Mischung rührt man 2 oder 3 Tage lang oft um und überläßt sie dann der Ruhe; für manche Farbe ist die Beize zu stark und man muß, je nachdem man diese oder jene Farbenabstufung wünscht, Gummiauflösung zusetzen.

Jede Gallone der klaren Flüssigkeit verdickt man mit 4 Pfd. Senegal- oder Arabischem Gummi oder mit Gummi und zerriebenem Pfeifenthon.

Nro. 6.

Beize für Carmoisin u. s. w.

Jeder Gallone Wasser von 150° Wärme setzt man zu:

4 Pfd. zerriebenen Alaun,
2 = essigsaures Blei.
4 Unzen Grünspan.
2 = geschlämmte Kreide.

Den Grünspan bereitet man auf folgende Weise zu: Man zer-

stößt ihn fein, siebt ihn und übergießt ihn mit 1 Quart kochendem Wasser. Man rührt ihn gut um und, wenn er aufgelöst ist, setzt man 1 Quart dem Alaun und dem essigsauren Blei zu, alsdann noch 3 Quart Wasser und rührt die Mischung gut um. Nachdem sie kalt geworden ist, setzt man noch 2 Unzen geschlämmte Kreide zu.

Die klare Flüssigkeit verdickt man mit 4 Pfund Senegal- oder Arabischem Gummi oder mit Gummi und Pfeifenthon.

Um die Nuancirung des Carmoisinrothes zu verändern, wendet man schwefelsaures Kupfer oder gewöhnliches schwefelsaures Zink statt des Grünspanes an.

Nro. 7.

Beize für Chocoladenfarbe u. s. w.

1 Quart Theereisenflüssigkeit von 23°.
2 " von der Beize Nro. 2, oder mehr, je nach der verlangten Farbenabstufung.
3 " Wasser, oder mehr, je nach der verlangten Farbenabstufung.

Von der Beize Nro. 2 setzt man mehr oder weniger zu, und zwar mehr, wenn das Chocoladenbraun in's Roth spielen soll, dagegen weniger und zugleich mehr Eisenflüssigkeit, wenn man ein dunkleres Braun verlangt.

1 Gallone der Beize verdickt man mit $3\frac{1}{2}$ Pf. Senegal- oder Arabischem Gummi, oder mit Mehl oder mit Gummi und Pfeifenthon.

Nro. 8.

Beize für Schwarz durch die blaue Küpe.

3 Pinten Theereisenflüssigkeit von 23°.
5 " Pinten Wasser.
8 Unzen schwefelsaures Kupfer.

Man verdicke die Mischung mit 1 Pfd. Stärke oder mit Gummi und Pfeifenthon.

Diese Farbe wirkt am besten, wenn sie 2 oder 3 Tage vor dem Verbrauche gemacht wird.

Nro. 9.

Beize für Roth durch die blaue Küpe.

Jeder Gallone Wasser von 150° Wärme setze man zu:
4 Pfund zerriebenen Alaun.
2 " essigsaures Blei.
8 Unzen Grünspan.
2 " geschlämmte Kreide.

Den Grünspan zerstoße man sehr fein, schlage ihn durch ein feines Sieb, übergieße ihn mit 1 Quart kochendem Wasser und rühre ihn um, bis er aufgelöst ist. Dann setze man ihn dem Alaun und der essigsauren Flüssigkeit zu, rühre auch alles gut um, bis die Mischung erfolgt ist. Nachdem die Flüssigkeit kalt geworden ist, setzt man nach und nach die geschlämmte Kreide zu und rührt die Mischung 2 oder 3 Tage lang fleißig um, alsdann läßt man sie abklären.

1 Gallone der abgeklärten Flüssigkeit verdickt man mit 3 Pfd. Gummi Senegal und ½ Gallone mit 6 Pfd. Pfeifenthon. Alsdann nimmt man 4 Unzen weiche Seife, lös't sie über dem Feuer in einer messingenen Pfanne auf und setzt diese Auflösung dem Pfeifenthon und der rothen Flüssigkeit zu. Nachdem man alles gut gemischt hat, setzt man so viel von der rothen verdickten Gummiauflösung zu, als die Arbeit verlangt, rührt alles gut um und schlägt es durch ein Sieb.

Nro. 10.

Beize für Chocoladebraun durch die blaue Küpe.

2 Quart Theereisenflüssigkeit von 23°.
4 = von der rothen Beize Nro. 2.
6 = Wasser.
3 Pfund weißen Vitriol (schwefelsaures Zink),

Jede Gallone verdickt man mit 3 Pfd. Gummi, dann ½ Gallone mit 6 Pfd. Pfeifenthon, welchem man 8 Unzen weiche Seife zusetzt, die in einer messingenen Pfanne geschmolzen worden ist. Die Masse schlägt man durch ein feines Sieb und bewahrt sie für den Gebrauch auf.

Je nach der verlangten Farbenabstufung setzt man mehr oder weniger von der rothen Beize Nro. 2 zu.

Nro. 11.

Milder Kleister für die blaue Küpe.

2 Quart Wasser von 150° Wärme.
6 Pfund reines schwefelsaures Zink.
8 = zerriebenen Pfeifenthon.
1 = weiche Seife.
2 Quart kochende Gummiauflösung.

Dem aufgelös'ten schwefelsauren Zink setzt man Pfeifenthon zu und mischt beide gut, dann setzt man die weiche Seife und endlich die Gummiauflösung zu. Zuletzt schlägt man die Masse durch ein feines Sieb und bewahrt sie für den Gebrauch auf.

Nro. 12.

Starker blauer Kleister für die blaue Küpe, um mit Holzblock, Kupfertafeln oder Cylinder zu drucken.

1 Gallone Wasser von 150° Wärme.
3 Pfund schwefelsaures Kupfer.
2 = essigsaures Blei.

Man rühre die Mischung 2 oder 3 Tage lang um und lasse dieselbe dann abklären.

Jede Gallone der abgeklärten Flüssigkeit verdicke man mit 1½ Pfd. Mehl. Nachdem die Masse ziemlich kalt ist, setze man 6 Unzen einfaches Scheidewasser zu. Man kann die Flüssigkeit auch mit Britischem Gummi verdicken und alsdann das Scheidewasser zusetzen. Dies ist für Kupferdruck oder Cylinderdruck.

Für Holzdruck verdickt man die Flüssigkeit mit Gummi und Pfeifenthon.

Nro. 13.

Spiritusorangengelb.

Man nehme von einer Pinte Salpetersäure (von 1,500 specifischer Schwere) 4 Unzen und setze der Säure 8 Unzen Wasser und 1 Unze feines Zinn zu. Wenn letzteres aufgelöst oder zerfressen ist, setzt man es der übrigen Schwefelsäure zu und auch so viel Pfeifenthon, daß eine sehr dicke Masse entsteht. In einer Gallone kochendem Wasser löst man hierauf 4 Pfd. Senegalgummi auf, schlägt die erkaltete Auflösung durch ein Sieb und bewahrt sie für den Gebrauch auf. Alsdann setzt man zur Salpetersäure und dem Pfeifenthon so viel Gummiauflösung zu, daß die Masse verarbeitet werden kann. Man prüfe die Stärke der Farbe und verdünne sie nach Belieben mit einer größern Quantität Gummiauflösung; oder man vermische etwas Mehl und Wasser und setze es der Farbe zu. Dadurch vermeidet man, daß die Farbe zu dünn werde.

Nro. 14.

Rothe Beizen.

Die rothen und Eisenflüssigkeiten, welche Mac Murdo, Pitchford und Comp. N. 4 Gould Square, Crutched Friars, verfertigen, oder die rothen Flüssigkeiten aus Lancashire oder Schottland, taugen zu den meisten Arbeiten, wenn sie vorschriftmäßig mit den verschiedenen Artikeln gemischt werden. Die gemeine Eisenflüssigkeit kann man bekommen bei Blake, Nordstreet, Back Church Lane, St. George's in the East.

Die Dampffarben für die Seide zu bereiten und die Säuren zu machen.

Nro. 15.

Schwefelsaurer Indigo.

Man nehme 1 Pfd. vom besten Floraindigo, sehr fein gepülvert, und setze demselben allmälig in einem Gefäß aus Steingut oder Blei 3 Pfd. der besten Schwefelsäure zu von 1,800 specifischer Schwere, rühre die Mischung gut um, und in 24 Stunden wird der Indigo aufgelöst seyn.

Die beste Art, Indigo aufzulösen, ist die, daß man dem Vitriolöl 3 Unzen Schwefel zusetzt, es bis zu 180° erhitzt und, sobald es bis auf 100° abgekühlt ist, von seinem Bodensatz abgießt und dem Indigo zusetzt.

Nachdem der Indigo 24 Stunden lang mit dem Vitriolöl in Berührung gestanden hat, setzt man 3 Pinten kochendes Wasser zu, rührt die Flüssigkeit häufig um und kann sie nun, sobald sie erkaltet ist, sogleich benutzen.

Nro. 16.

Den schwefelsauren Indigo zu neutralisiren.

6 Pfd. Alaun löse man in 2 Gallonen Wasser von 120° auf, setze dieser Auflösung nach und nach 5 Pfd. Perlasche zu, bis die Säure des Alauns neutralisirt und die Thonerde abgeschieden ist. Dann thut man alles auf 1 Stück Caltun, welches in einem viereckigen Gestell angehakt oder über ein Gefäß gebunden ist. Nachdem die Flüssigkeit durchgelaufen ist, süßt man die Thonerde mit 1 Gallone kochendem Wasser aus und lockert sie gut auf, alsdann kann die Thonerde sogleich benutzt werden.

Man setzt nun von dieser Thonerde dem schwefelsauren Indigo zu, welcher nach der Vorschrift in Nro. 15 bereitet ist, bis man die Schwefelsäure neutralisirt hat.

Nro. 17.

Blaue Dampffarbe auf Seide.

Man nehme 4 Unzen fein gepülvertes Tragant und koche dasselbe mit 2 Quart Wasser, bis das Gummi gut aufgelöst ist. Nachdem die Flüssigkeit eine Wärme von 110° erlangt hat, setzt man $\frac{1}{2}$ Pinte neutralisirten schwefelsauren Indigo von Nro. 16 zu, auch wohl mehr oder weniger, je nach der gewünschten Farbenabstufung. Man kann auch den nach der Vorschrift von Nro. 15 bereiteten schwefelsauren Indigo mit geschlämmter Kreide neutralisiren. Man nehme 3 Pfd. geschlämmte Kreide, vermische sie mit 3 Quart Wasser und setze sie unter beständigem Umrühren dem schwefelsauren Indigo zu. Nachdem alles Aufbrausen vorüber ist, erforsche man durch den Geschmack, ob noch Säure vorhanden sey, welche der Seide schaden kann. Spürt man noch Säure, so setzt man mehr geschlämmte Kreide zu. Dann ist die Farbe fertig.

Nro. 18.

Schwarze Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man nehme auf 1 Gallone Wasser 2 Pfd. Blauholzspäne, koche dieselben 2 Stunden lang und ersetze das verdunstete Wasser. Alsdann nehme man die Blauholzspäne heraus, gebe der Flüssigkeit 2 Pfund frische Späne und ersetze abermals das verdunstete Wasser. Nachdem man diese Späne 2 Stunden gekocht hat, kocht man jede Gallone auf $\frac{3}{4}$ ein. Die erkaltete Flüssigkeit wird für den Gebrauch durchgeseiht.

Den vierten Theil dieser Flüssigkeit verdickt man mit 2 Unzen Tragant und setzt, wenn sie kalt ist, 2 Unzen oder mehr salzsaures Eisen zu, rührt die Mischung gut um und kann sie nun gebrauchen.

Druckt man mit dieser Masse, so muß man etwas Lampenschwarz auf's Sieb bringen.

Nro. 19.

Rothe Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Auf jede Gallone Wasser nimmt man 2 Pfd. Brasilienspäne oder

Pfirschenholzspäne (ein rothes Färbeholz aus der ehemals spanisch-americanischen Provinz Nicaragua; im deutschen Handel wird es St. Martensholz genannt); kocht sie 2 Stunden und ersetzt das verdunstete Wasser. Dann ersetzt man die ersten Späne durch 2 Pfd. frische, kocht dieselben eben so lange und endlich die ganze Flüssigkeit zum vierten Theil ein. Nachdem sie erkaltet ist, wird sie für den Gebrauch durchgeseiht.

Alsdann nimmt man dieselben 4 Pfd. Späne und kocht sie in 3 Gallonen Wasser 2 Stunden lang. Der durchgeseihten Flüssigkeit wird auf die Gallone $\frac{1}{2}$ Pinte salzsaures Zinn zugesetzt, die Mischung gut umgerührt und durch ein Tuch- oder Cattunsieb geschlagen. Nachdem die klare Flüssigkeit durchgelaufen ist, wird der Niederschlag für den Gebrauch gesammelt.

$\frac{1}{2}$ Gallone von der Flüssigkeit Nro. 19 wird mit $\frac{3}{4}$ Pfd. weißer Stärke verdickt. Nachdem die Masse kalt geworden ist, setzt man 1 Pinte salzsaures Zinn zu, in welchem 1 Pinte vom obigen Niederschlag aufgelöst ist. Man schlägt alles durch ein feines Haarsieb undobewahrt es für den Gebrauch auf.

Zum Verdicken kann man auch Tragant nehmen und wie oben verfahren; oder man fällt die Flüssigkeit mit Alaun und verdickt etwas von der Flüssigkeit Nro. 19 mit Britischem Gummi, setzt hierauf den Niederschlag und etwas calcinirtes Kupfer zu.

Nro. 20.

Braunrothe Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man koche 1 Gallone von der besten blauen Orseilleflüssigkeit bis zur Hälfte ein und schlage sie dann durch ein feines Sieb. Nachdem sie kalt geworden ist, verdicke man sie mit 1 Pfd. feiner Stärke und setze $\frac{1}{2}$ Unze crystallisirtes salzsaures Zinn zu. Man rühre die Masse gut um, worauf sie für den Gebrauch fertig ist.

Nro. 21.

Blaßrothe Dampffarbe auf Seide u s. w.

Man koche $\frac{1}{2}$ Gallone weißen Weinessig mit $\frac{1}{2}$ Pfd. schwärzlicher Cochenille, die man fein zerrieben hat, 10 Minuten lang, seihe die Abkochung durch ein feines Sieb, zerreibe dann die Cochenille in einem Mörser aus Steingut, bis sie durch's Sieb geht; setze dann 4 Unzen Weinstein und 1 Pinte salzsaures Zinn zu und verdicke die Masse mit 4 Unzen Tragant. Nimmt man salpetersaures Zinn, so erhält man ein Roth, welches mehr in's Scharlachroth spielt. Man kann auch der Flüssigkeit Curcumei oder Safran zusetzen. Diese Farbe muß man in einem verzinnten kupfernen Gefäß oder in einem Topf aus weißem Steingut bereiten.

Nro. 22.

Gelbe Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man nehme 2 Pfund Quercitronrinde auf jede Gallone Wasser,

koche sie 2 Stunden, ersetze das verdampfte Wasser, nehme dann die Rinde aus dem Gefäß, thue 2 Pfd. frische Rinde hinein und so viel Wasser, daß es 2 Gallonen beträgt. Man setze das Kochen nun fort, so, daß endlich $\frac{1}{2}$ Gallone Flüssigkeit auf jede Gallone des anfänglich angewendeten Wassers übrig bleibt.

Die Abkochung schlage man durch ein feines Kattunsieb und bewahre die Flüssigkeit für den Gebrauch auf.

Den ausgekochten 4 Pfd. Rinde setze man 2 Gallonen Wasser zu, koche sie 2 Stunden lang, ersetze das verdunstete Wasser und seihe die Flüssigkeit durch.

Dann setze man jeder Gallone dieser Rindenabkochung 4 Unzenmaaße salzsaures Zinn zu, rühre alles gut um, schlage die Masse durch ein Cattunsieb und, wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, sammle man den Niederschlag für den Gebrauch.

$\frac{1}{2}$ Gallone der Rindenabkochung von Nro. 22 verdicke man mit $\frac{1}{2}$ Pfd. weißer Stärke und, wenn die Masse kalt ist, setze man, je nach der verlangten Farbenabstufung, 1 Pinte oder mehr oder weniger salzsaures Zinn zu, in welchem $\frac{1}{2}$ Pinte des Niederschlages aufgelöst worden ist. Man filtrirt die Masse durch ein feineres Sieb und bewahrt sie für den Gebrauch auf.

Nro. 23.

Eine starke grüne Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man nehme 2 Pfd. Gelbholzspäne auf jede Gallone Wasser, koche sie 2 Stunden lang, nehme dann die Späne heraus, ersetze sie durch 2 Pfd. frische Späne und trage so viel Wasser nach, daß 2 Gallonen im Kochgeschirre sind. Man koche nun wie zuvor, so, daß man endlich die Hälfte der Anfangs angewendeten Flüssigkeit übrig behält, und seihet die Abkochung für den Gebrauch durch ein feines Sieb.

Die 4 Pfd. ausgekochte Späne koche man in 2 Gallonen Wasser 2 Stunden lang, ersetze das verdunstete Wasser und seihe die Abkochung durch. Jeder Gallone derselben setze man nun 4 Unzenmaaße salzsaures Zinn zu, rühre alles um und bringe es auf ein Cattunsieb. Nachdem die Flüssigkeit durchgelaufen ist, sammelt man den Niederschlag für den Gebrauch.

$\frac{1}{2}$ Gallone verdicke man mit 4 Unzen Tragant und setze $\frac{1}{2}$ Pfd. pulverisirten Alaun zu. Nachdem die Masse kalt geworden ist, setze man derselben 4 Unzen salzsaures Zinn zu. Man rühre die Masse hierauf gut um und setze ihr endlich 1 Unzenmaaß salpetersaures Kupfer zu. Wenn man den Niederschlag dem salzsauren Zinn zusetzt, so giebt man der grünen Farbe mehr Körper. Alsdann setze man $\frac{1}{2}$ Pinte vom schwefelsauren Indigo Nro. 16 zu, auch wohl mehr oder weniger, je nach der gemischten Farbenabstufung.

Nro. 24.

Hellgrüne Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man verdicke $\frac{1}{2}$ Gallone der Rindenabkochung von Nro. 22 mit

4 Unzen Tragant, setze 4 Unzen gemahlenen Alaun und 2 Unzen Weinstein zu; alsdann, wenn die Masse erkaltet ist, noch 4 Unzenmaaße salzsaures Zinn, in welchem 4 Unzenmaaße des Rindenniederschlages, oder mehr oder weniger, je nach der verlangten Farbenabstufung, aufgelöst sind. Endlich setzt man noch $\frac{1}{2}$ Pinte oder mehr oder weniger des schwefelsauren Indigo's von Nro. 16 zu.

Nro. 25.

Purpurrothe Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man verdicke $\frac{1}{2}$ Gallone der Blauholzabkochung Nro. 18 mit 4 Unzen Tragant, und wenn die Masse kalt ist, setze man 6 Unzenmaaße salzsaures Zinn, 2 Unzenmaaße salpetersaures Eisen und 1 Unzenmaaß salpetersaures Kupfer zu, oder mehr oder weniger, je nach der verlangten Farbenabstufung.

Für starkes Purpurroth mache man einen Blauholzniederschlag auf dieselbe Weise, wie der Quercitron- und Gelbholzniederschlag bereitet wurde; dann löse man ihn in salzsaurem Zinn auf und setze ihn der Farbe zu. Man kann auch statt obiger Mittel Alaun und calcinirtes schwefelsaures Kupfer anwenden.

Nro. 26.

Orangengelbe Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man nehme 1 Pfd. Orlean in Basten, und 1 Pfd. Perlasche auf 5 Quart Wasser. Den Orlean zerquetsche man gut in der Flüssigkeit, koche ihn hierauf so lange, bis er aufgelöst ist, und lasse die Abkochung erkalten. Hierauf setzt man derselben $\frac{1}{2}$ Pfd. gemahlenen Alaun oder mehr zu, so, daß man die Perlasche neutralisirt und den Alaun nicht zersetzt. Man schlägt hierauf die Flüssigkeit durch Canevas.

Ein Quart davon verdickt man mit 2 Unzen Tragant. Die Farbenabstufungen zu ändern hat man dadurch in seiner Gewalt, daß man mehr oder weniger Orlean zusetzt.

Nro. 27.

Lichtbraune Dampffarbe auf Seide u. s. w.

Man nehme 1 Pfd. Galläpfel in Sorten, zerstoße dieselben und koche sie in 5 Quart Wasser weich. Nachdem die Flüssigkeit bis auf 3 Quart eingekocht ist, schlägt man sie durch ein feines Sieb.

Ein Quart der Abkochung verdickt man mit 2 Unzen Tragant und setzt $\frac{1}{2}$ Unzenmaaß salzsaures Zinn, oder mehr oder weniger, je nach der verlangten Farbenabstufung, zu. Indem man eine kleine Quantität der Blauholzabkochung von Nro. 18 zusetzt, oder weniger Galläpfel nimmt, kann man die Farbenabstufung beliebig verändern.

Nro. 28.

Salzsaures Zinn.

Man gieße 2 Quart reine Salzsäure von 1,120 spec. Schwere in einen Topf von Steingut, oder noch besser, von Wedgewood, und

setze allmälig jedesmal etwa 1 Unze federförmiges Zinn zu. Damit fahre man 24 Stunden lang fort. Alsdann setze man das Gefäß auf ein Sandbad, lasse die Säure gelinde kochen und setze immer mehr Zinn zu, sobald das eingetragene aufgelöst ist. Es muß noch unaufgelöst'tes Zinn in der Säure zu bemerken seyn, nachdem sie erkaltet ist. Man ziehe diese Auflösung auf Flaschen und bewahre sie für den Gebrauch auf.

Nro. 29.

Salzsaures Eisen.

Mit 1 Quart Salzsäure von 1,120 specifischer Schwere vermische man 1 Quart Wasser und setze dann allmälig so lange Eisenfeilspäne zu, oder auch Eisendrehspäne, als sie von der Salzsäure noch aufgelöst werden. Endlich gießt man das salzsaure Eisen ab und zieht es für den Gebrauch auf Flaschen.

Nro. 30.

Salpetersalzsaures Zinn.

Man vermische 1 Pinte Salpetersäure von 1,500 specifischer Schwere mit 3 Pinten Salzsäure von 1,120 specifischer Schwere, setze 3 Pinten Wasser zu und nach und nach federförmiges Zinn, bis die Säuren dasselbe nicht mehr auflösen. Dies wird ohngefähr nach 2 oder 3 Tagen der Fall seyn. Man gießt alsdann die klare Flüssigkeit ab und zieht sie für den Gebrauch auf Flaschen.

Nro. 31.

Salpetersaures Kupfer.

Man vermische 1 Theil einfaches Scheidewasser mit 1 Theil Wasser; setze hierauf 2 oder 3 Tage lang Kupferdrehspäne oder Kupferfeilspäne zu, bis die Säure das Kupfer nicht mehr auflösen will. Diese Auflösung zieht man für den Gebrauch auf Flaschen.

Nro. 32.

Federförmiges Zinn.

Um dasselbe darzustellen, schmelzt man Kornzinn oder sogenanntes Scharlachzinn in einem eisernen Löffel, bis auf der Oberfläche ein Oxyd entsteht. Dann schüttet man das geschmolzene Zinn von einer gewissen Höhe in kaltes Wasser. Man sammelt dieses Zinn auf einem Siebe und, nachdem es abgetropft hat, ist es für den Gebrauch gut.

Nro. 33.

Calcinirtes schwefelsaures Kupfer.

Um calcinirtes schwefelsaures Kupfer darzustellen, thut man blauen Vitriol in einen Schmelztiegel und setzt denselben in ein Flammenfeuer, wodurch die Säure und das Wasser ausgetrieben werden. Sobald das Oxyd rothglühend geworden ist, läßt man es erkalten und reibt es für den Gebrauch zu feinem Pulver.

Wie man die gedruckte Seide zubereiten oder abspühlen muß; sie mit Krapp ꝛc. auszufärben.

Nro. 34

Die Zubereitung für's Färben oder das Abspühlen.

Nachdem die Stücke 48 Stunden lang gedruckt sind, bereitet man sie zum Färben auf folgende Weise vor. Diese Vorbereitung nennen die Engländer rincing off (das Abspühlen).

Soll die Seide im Krappbade gefärbt werden, so nimmt man für jedes Stück von 7 Tüchern 1 Pfd. oder mehr oder weniger Sumach, schüttet auf denselben in einem Gefäße 1 Gallone kochendes Wasser. Dann nimmt man auch für jedes Stück Seide von 7 Tüchern 4 Pfd. oder mehr oder weniger Kleien und gießt auf dieselben in einem Gefäße 2 Gallonen kochendes Wasser. Hierauf rührt man die Mischung gut um und nach 10 bis 15 Minuten vermischt man beide Flüssigkeiten in 5 Gallonen kaltem Wasser. Hierauf muß man eine Kufe oder viereckiges Gefäß haben, von größerer Breite als die Tücher; dieses wird so hoch gestellt, als ein Mann arbeiten kann, damit man die Flüssigkeit desselben in ein anderes nebenstehendes Gefäß abzapfen kann. Für zwei Stück Seide nimmt man 2 Gallonen kochendes Wasser und 2 Pfd. Sumach oder mehr oder weniger; dann 4 Gallonen kochendes Wasser und 8 Pfd. Kleien. Man läßt diese Substanzen in zwei besonderen Gefäßen 10 oder 15 Minuten stehen und setzt hierauf 10 Gallonen kaltes Wasser zu. Wenn diese Mischung eine Wärme zwischen 90 und 100° besitzt, bringt man ein Stück Seide in die Flüssigkeit mit der gedruckten Seite nach niederwärts, erhält es offen und bewegt es in der Flüssigkeit etwa 2 Minuten vorwärts und rückwärts. Alsdann wird das Stück 1 Minute oder länger den Handgriffen unterworfen, welche der Englische Färber mit dem Ausdruck Edging bezeichnet. Nachdem das zweite Stück ebenso behandelt worden ist, kommen beide in eine andere Kufe, über welcher eine Haspel angebracht ist. Man läßt die Flüssigkeit aus der ersten Kufe nun auf die Seidenstücke in der zweiten Kufe treten und haspelt die Stücke in dieser Flüssigkeit 15 oder 20 Minuten lang. Dieselbe Quantität von Sumachabkochung, von Kleienwasser und von kaltem Wasser kommt nun für die nächsten zwei Stücke in das viereckige Gefäß. Es wird alsdann wie oben verfahren, und man bringt die Stücke und die Flüssigkeit so lange in die zweite Kufe, bis dieselbe voll ist. Alsdann bringt man sie in eine dritte Kufe, bis man zwölf Stück Seide diesem ganzen Proceß unterworfen hat, dann wasche man sie mit der Hand oder in dem sogenannten Waschrade, welches weiter hinten näher beschrieben werden soll. Letzteres anzuwenden, ist indessen besser.

Für manche Seidenstücke wendet man $\frac{1}{2}$ Pfd. Sumach und 5 Pfd. Kleien auf jedes Stück an. Für Carmoisinroth und Cochenille, oder für Schwarz und Purpurroth lasse man den Sumach weg.

Diese Operation ist bei der Seidendruckerei eine der schwierigsten und nimmt die größte Sorgfalt in Anspruch.

Man muß darauf sehen, daß die Verdickung aus der Beize ist, ehe die Stücke aus der zweiten oder dritten Kufe genommen werden.

Der Verfasser dieser Abhandlung hat Kuhmist mit Kleien und Sumach angewendet, aber keinen Vortheil damit erreicht.

Kleien, welche man schon zum Einweichen anderer Stoffe, z. B. für Zitz, Cattun u. s. w., benutzt hat, läßt sich zum Einweichen der gedruckten Seide nochmals benutzen, sobald man nur die gehörige Quantität Sumach anwendet, und die Abkochung frisch gemacht ist; oder man nehme die Quantität Kleien für die Stoffe, welche abgespühlt werden sollen, setze das kochende Wasser zu, rühre alles gut um und wende den Sumach auf dieselbe Weise an. Sobald man aber ein Stück herausnimmt, muß man allemal umrühren, so daß man immer die Quantität Kleien und Sumach für jedes Stück im ersten viereckigen Gefäß hat, in welches man das Stück einweicht *).

Nro. 35.

Schwarz und Roth; Schwarz, Roth und Purpur; oder Schwarz, Roth und Chocoladebraun auszufärben, oder das sogenannte Krappen.

Man fülle den Krappkessel, welcher zu Ende dieser Abhandlung beschrieben werden soll, zum dritten Theil mit Wasser, setze dann für jedes Stück von 7 Tüchern 2 Pfd. oder weniger des besten französischen oder geschälten Krappes zu nebst $\frac{1}{2}$ Pfd. oder mehr oder weniger Sumach. Man bringe die Flüssigkeit 10 Minuten lang in's Kochen, setze dann so viel Kleien als Krapp zu, fülle den Kessel mit kaltem Wasser, bringe dann die 12 Stück Seide hinein, die man in drei gleiche Theile gebunden hat. Dies giebt drei Enden über die Haspel. Man drehe die Haspel sehr rasch um, bis die Farben gleichförmig sind und erhalte dabei die Stücke unter der Flüssigkeit im Kessel. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunde bringe man den Kessel in langsames Kochen. Dann nehme man die Stücke heraus und haspele sie in Wasser; alsdann weiche man sie in Kleien ein, je nach der Art von Grund, den man verlangt. Für manche Stoffe wende man $\frac{1}{2}$ Pfund gemahlnes Brasilienholz oder auch Pfirschenholz an. Dieß geschieht hauptsächlich, wenn man ein recht volles Roth haben will. Verlangt man dagegen ein Roth, welches in Scharlachroth spielt, so setzt man dem Krapp mehr Sumach zu, als oben angegeben worden ist. Wenn die Tücher einen gelben Grund bekommen sollen, so läßt man bei'm Färben das Holz weg, weicht sie aber zweimal in Kleien.

Verstattet der Kessel nicht, daß man zum Ausfärben den Krapp, den Sumach und die Kleien in einer kleinen Quantität Wasser kochen kann, so brüht man dieselben in einem besondern Gefäße, trägt sie dann in den Kessel ein, füllt denselben mit kaltem Wasser u. s. w.

---

*) Mit dieser Operation ist, vermöge des Sumachzusatzes, also zugleich das sogenannte Galliren verbunden. Anm. d. Uebers.

Nro. 36.

Gelben Grund auf die verschiedenen Sorten der Arbeit zu färben, wie z. B. auf Schwarz, Roth und Gelb; auf Schwarz, Roth und Chocoladefarben; auf Gelb und verschiedene andere Farben.

Man nehme 28 Pfund Wau, thue denselben in den Kessel, befestige denselben auf den Boden, fülle den Kessel mit Wasser bis auf 4 Zoll vom Rand und setze 2 Unzen Perlasche zu. Man koche hierauf den Wau $1\frac{1}{2}$ Stunde lang und setze immer so viel Wasser zu, daß der Kessel voll bleibt. Hierauf nehme man den Wau aus dem Kessel, wasche ihn mit 2 oder 3 Eimern Wasser à 3 Gallonen und füge dieses Waschwasser der Wauabkochung im Kessel zu. Nachdem die Stücke gut in Kleien eingeweicht und in reinem Wasser gewaschen sind, ringe man dieselben aus und lege sie in die Beize Nro. 4. In derselben wird das Verfahren drei oder viermal wiederholt, welches die englischen Färber mit dem Ausdruck Edging bezeichnen. Alsdann lasse man sie 4 oder 5 Stunden lang in der Beize weichen, ringe sie dann aus und haspie sie in reinem Wasser, damit sie die Wauabkochung desto besser aufnehmen.

Man nimmt nun ein kleines Gefäß, gießt in dasselbe einen Eimer à 3 Gallonen Wauabkochung, setzt dann 2 solcher Eimer kaltes Wasser zu. Wenn die Temperatur der Flüssigkeit bis auf 80 Grad herabgestimmt ist, thut man das zu färbende Stück hinein und unterwirft es 5 oder 6 Minuten lang der Edging-Operation. Alsdann kommt das Stück in ein größeres Gefäß, welches mit einer Haspel versehen ist. Man überschüttet es hier mit derselben Wauflüssigkeit. In derselben wird es so lange gehaspelt, als es noch Farbe annimmt.

Mit dem zweiten Stücke wird auf dieselbe Weise verfahren: Es kommt nämlich zuerst in das kleinere Gefäß, um hier der Edging-Operation unterworfen zu werden; alsdann kommt es mit dem ersten Stück in das größere Gefäß und wird nach der angegebenen Anweisung gehaspelt. So verfährt man mit allen Stücken und haspelt sie alsdann in Wasser. *) Dann nimmt man 12 Stücke in das größere Gefäß, setzt frische Wauabkochung und Wasser zu und haspelt sie hier bis die gelbe Farbe vollkommen ist. Dann haspelt man dieselben in Wasser und trocknet sie. Für manche gelbe Farben weicht man die Stücke in die Beize Nro. 5, die man mit Wasser, je nach dem gewünschten Grade der gelben Farbe, verdünnt hat. Wenn die Stücke trocken sind, behandelt man sie nach der Nro. 34 gegebenen Vorschrift bloß mit Kleie; alsdann erhöht man die Farbe nach Nro. 46 mit Quercitronrinde.

---

*) Wenn die Stücke aus der ersten Wauabkochung herauskommen und in Wasser gehaspelt worden sind, nimmt man auf 7 Gallonen Wasser 1 Unze oder mehr schwefelsaures in warmem Wasser aufgelöst'es Kupfer, unterwirft in dieser Flüssigkeit die Stücke der Edging-Operation und spült sie dann in Wasser ab.

Nro. 37.

Schwarz und Purpurroth auf Seide ꝛc. zu färben.

Wenn die Stücke zubereitet sind, oder wenn sie der Behandlung unterworfen sind, die für Schwarz und Purpurroth in Nro. 34 beschrieben worden ist, nimmt man für jedes Stück ein Pfund gerasspeltes Blauholz oder mehr oder weniger, je nach der gewünschten Farbenabstufung, und thut es nebst den Seidenstücken in einen mit kaltem Wasser gefüllten Kessel. Alsdann zündet man Feuer unter dem Kessel an und steigert die Temperatur etwa bis auf 140°, und wenn die schwarze und Purpurfarbe angenommen ist, nimmt man die Stücke aus dem Kessel, haspelt sie dann in Wasser und weicht sie alsdann in Kleien. Die Stücke dürfen nicht mit der Hand berührt werden, weil dadurch Flecke entstehen.

Nro. 38.

Schwarz, Carmoisin und Weiß auf Seide ꝛc. zu färben.

Wenn die Stücke zugerichtet oder die in Nro. 34 beschriebene Behandlung erfahren haben, nimmt man auf jedes Stück 1 Pfd. oder mehr oder weniger schwarzkörnige sehr fein gemahlene Cochenille, bringt die Stücke mit der Cochenille in kaltes Wasser und binnen $1\frac{1}{2}$ Stunde im Kessel langsam in's Kochen. Dann kommen die Stücke in Kleien und Wasser von 160° Wärme und bleiben hier 10 bis 15 Minuten lang. Dann werden sie in kaltem Wasser sorgfältig gehaspelt. Hierauf werden sie in Kleien geweicht, bis der Grund weiß ist. Für manche Arbeiten setze man der Cochenille auf jedes Stück 4 oder 8 Unzen gemahlenes Brasilienholz zu; dieses bringt sowohl bei'm Schwarz als bei'm Carmoisinroth eine satte Farbe hervor.

Nro. 39.

Für Schwarz und Roth auf Seide ꝛc.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 2 für Roth. Man wende das Nro. 34 beschriebene Verfahren an, färbe im Krappbad ꝛc., wie Nro. 35 beschrieben ist, weiche endlich die Stoffe in Kleien ein u. s. w.

Nro. 40.

Für Schwarz, Roth und Purpur.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz, die Beize Nro. 2 für Roth und die Beize Nro. 3 für Purpur. Vorrichtung wie Nro. 34; Krappbad ꝛc. wie Nro. 35. Eingeweicht in Kleien ꝛc.

Nro. 41.

Für Schwarz, Roth und Chocoladebraun.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz, die Beitze Nro. 2 für Roth und die Beize Nro. 7 für Chocoladebraun. Vorrichtung wie Nro. 34; Krappbad ꝛc, wie Nro. 35. Eingeweicht in Kleien ꝛc.

Nro. 42

Für Schwarz, Roth und Gelb.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz, die Beitze Nro. 2 für Roth. Vorrichtung wie Nro. 34, Krappbad wie Nro. 35. Zweimal in Kleien eingeweicht, dann in der Beize Nro. 4 für Gelb, dann in's Waubad oder Quercitronbad nach Vorschrift von Nro. 36 oder 46.

Nro. 43.

Für Schwarz, Roth, Chocoladebraun und Gelb.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz, die Beitze Nro. 2 für Roth, die Beitze Nro. 7 für Chocoladebrann. Vorrichtung wie Nro. 34; Krappbad ꝛc. wie Nro. 35. Zweimal in Kleien geweicht, dann in die Beize Nro. 4 für Gelb. Gefärbt im Wau- oder Quercitronbade nach Vorschrift von Nro. 36 oder 46. In Kleien geweicht u. s. w.

Nro. 44.

Für Schwarz, Purpurroth und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 2 oder Nro. 6 für Purpurroth. Vorrichtung wie Nro. 44; Farbenbad nach 37. Für ächtes Schwarz und Purpur wende mnn das Farbenbad Nro. 65 an. In Kleien eingeweicht u. s. w.

Nro. 45.

Für Schwarz, Carmoisin und Weitz.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 6 für Carmosin. Vorrichtung nach Nro. 34; Cochenillenbad nach Nro. 38. In Kleien eingeweicht u. s. w.

Nro. 46.

Für Schwarz, Gelb und Weiß.

Man drucke die Beitze Nro. 1 für Schwarz, und die Beize Nro. 2 oder Nro. 5 für Geld. Vorrichtung nach Nro. 34; jedoch lasse man die Stücke längere Zeit im Kleien- und Sumachbade liegen, so daß das Schwarze und das Gelbe recht gut zum Vorschein kommt. Dann erhöht man das Gelbe mit Quercitronrinde und rechnet auf das Stück $\frac{1}{2}$ Pfd. oder drüber, zugleich auch 1 Unze weiße Seife, Man bringe die Stücke in kaltes Wasser und steigere die Temperatur desselben bis auf 100°. Dann bringe man die Stücke in ein Kleienbad von derselben Temperatur. Ehe sie in kaltes Wasser kommen, steigere man die Temperatur des Kleienbades bis auf 110 Grad und haspele sie in demselben 10 oder 15 Minuten lang; dann hasple man sie in Wasser, und sind sie noch nicht weiß, so weiche man sie wiederum etwas im Kleienbad ein; alsdann wasche und trockne man sie.

Nro. 47.

Für Schwarz, Orangengelb und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 2 oder 6 für Orangengelb. Vorrichtung nach Nro. 34; dann nimmt man für jedes Stück 1 Pfd. Quercitronrinde auch wohl mehr oder weniger; 1 Pfd. geschälten Krapp oder mehr oder weniger; und ½ Pfund Sumach oder mehr oder weniger. Man übergießt diese Ingredienzien mit 2 Gallonen kochendem Wasser und, nachdem man sie 10 Minuten lang umgerührt hat, setzt man 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Hierauf bringt man das Stück hinein und haspelt es rasch. Am besten ist es, die Farbe mit so wenig als möglich Wärme herauszubringen. Nimmt man sich bei diesem Verfahren die gehörige Zeit, so kann man die Stücke mit Kleien ganz weiß bringen. Man haspelt sie in Wassee, ringt dieselben aus und trocknet sie.

Nro. 48.

Für Schwarz, Olivengrün und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 7 für Olivengrün. Vorrichtung nach Nro. 34. Dann nimmt man für jedes Stück 1 Pfd. grünes fein gemahlenes Ebenholz und ½ Pfd. Sumach. Man bringt die Stücke mit dem Ebenholz und dem Sumach in kaltes Wasser, haspelt rasch und bringt die Farbe mit so wenig Wärme als möglich hervor. Wendet man hier die gehörige Zeit an, so bringt man die Stücke in solcher Beschaffenheit aus dem Bade, daß sie mit Kleien schon weiß werden. Man haspelt sie in Wasser, ringt dieselben aus und trocknet sie.

Nro. 49.

Für Schwarz, Braun und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 1 für Schwarz und die Beize Nro. 7 für Braun. Vorrichtung nach Nro. 34. Alsdann nimmt man für jedes Stück ein Pfund Krapp, mehr oder weniger; ein Pfund Quercitronrinde und ½ Pfd. Sumach. Man gießt auf diese Substanzen 2 Gallonen kochendes Wasser und rührt dieselben 10 oder 15 Minuten lang um. Dann setzt man 5 Gallonen kaltes Wasser zu, bringt die Stücke in's Bad, bis in einer Wärme von 110° oder mehr nach und nach die Farbe zum Vorschein kommt. Dann weicht man sie in Kleien u. s. w.

Man kann auch Quercitronrinde und Sumach ohne Krapp anwenden.

Nro. 50.

Für Schwarz, Blau und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 8 für Schwarz und den milden Kleister Nro. 11 für Weiß. Man lasse die Stücke durch das Walzenwerk gehen, welches weiter hinten beschrieben werden soll. Vorrichtung nach Nro. 34. Alsdann nehme man auf jedes Stück 1 Pfd.

gemahlene Galläpfel oder gemahlene Eichelkappen und bringe die Stücke nebst den Ingredienzien in kaltes Wasser. Man bringe hierauf die schwarze Farbe bei einer Wärme von 150° zum Vorschein, weiche die Stücke in's Kleienbad u. s. w. Soll nichts Gelbes auf die Stücke gefärbt werden, so wendet man statt der Galläpfel oder Eichelkappen ein Bad von Blauholz an.

Nro. 51.

Für Schwarz, Gelb, Grün und Weiß.

Man drucke die Beize Nro. 8 für Schwarz und den milden Kleister Nro. 11 für Weiß, lasse die Stücke, wie wir weiter hinten beschreiben wollen, durch's Walzenwerk gehen. Vorrichtung nach Nro. 34. Dann trockne man die Waare und drucke die Beize Nro. 5 für Grün und Gelb über das Blau und Weiß. Vorrichtung nach Nro. 34 und Ausfärbung nach Nro. 46.

Nro. 52.

Für Schwarz, Roth, Blau, Gelb, Grün und Weiß.

Man drucke die Beize Nro 8 für Schwarz, die Beitze Nro. 9 für Roth, den milden Kleister Nro. 11 für Weiß und lasse die Stücke durch's Walzenwerk gehen. Vorrichtung nach Nro. 34; Krappbad nach Nro. 35. Nachdem die Stücke gut in Kleien eingeweicht worden sind, trocknet man sie und druckt die Beize Nro. 5 für Gelb und Grün über das Blau und Weiß. Abermals Vorrichtung nach Nro. 34 und Ausfärbung nach Nro. 46.

Wachsarbeit u. s. w.

Nro. 53.

Das Wachs zu machen und vom gewöhnlichen Sieb abzudrucken.

Man nehme 1 Theil durchgeseihten venetianischen Terpentin und 1 Theil Schweinefett und reibe in 2 Pfunden dieser Substanz 8 Unzen Grünspan ab oder auch mehr, je nachdem man die blaue Farbe mehr oder weniger intensiv haben will. Nachdem man alles gut gemischt hat, erwärmt man die Masse bis zu 100°, und nachdem sich der Grünspan aufgelöst hat, ist sie zum Verbrauch gut. Dies ist für blaue Wachsarbeit. *)

*) Man thue 3 Pfd. schwefelsaures Zinn, so zubereitet, wie zum Cattundrucken in 1 Gallone warmes Wasser, und nachdem es aufgelöst ist, setze man nach und nach Perlaschenlauge zu, bis die Schwefelsäure neutralisirt und das Zink niedergeschlagen ist Man bringe alles auf ein Sieb von Cattun oder Zeug, und nachdem die Flüssigkeit durchgelaufen ist, lockere man den Niederschlag auf und wasche ihn mit 1 Gallone kochenden Wassers. Nachdem das Wasser ganz abgetropft ist, sammle man den Niederschlag und trockne ihn für den Gebrauch.

Wenn der Terpentin, das Schweinefett und der Grünspan gut abgerieben und miteinander vermischt sind, was am besten geschieht, während

Setzt man mehr Terpentin zu, so wird das Wachs dicker, und setzt man mehr Schweinefett zu, so wird es dünner. Einige Praxis giebt darin die nöthige Erfahrung.

Für andere Arbeit nehme man dieselbe Quantität Terpentin und Schweinefett, 8 Unzen Zinkoxyd statt des Grünspans oder auch mehr, je nach der besondern Arbeit. Man reibe alles gut mit dem Wachse zusammen und erhitze die Masse bis zu 100°. Wenn die Auflösung erfolgt ist, kann die Masse verbraucht werden.

Nro. 54.

Tafel zur Wachsdruckerei.

Die Tafel zur Wachsdruckerei hat 40 Zoll in's Gevierte und ist 3 Zoll dick. Auf diese Tafel befestige man mit Haken ein feines, wollenes Tuch, über dasselbe eine feine linnene Zwillichdecke; dann zerquetsche man etwas Pfeifenthon in feines Pulver, schlage es durch ein feines Sieb und siebe es über die Zwillichdecke, so daß dieselbe sehr schwach bedeckt wird; alsdann lege man das zu druckende Tuch auf die Tafel. Man streiche hierauf das Wachs auf ein feines Zeugsieb und setze es in das das sogenannte Chassis oder Etui von alaungahrem Leder. In dieses Sieb wird die Druckerform getaucht und wenn man darauf gesehen hat, daß sie das Wachs gut aufgenommen hat, so druckt man die Kante der Tücher; alsdann siebt man etwas von dem fein gemahlenen Pfeifenthon auf die bedruckte Stelle, schiebt dann das Tuch an den Rand der Tafel und schüttelt erst den Pfeifenthon ab, der auf die Kante des Tuches gesiebt worden ist. Hierauf siebt man von demselben Pfeifenthon auf die Stelle, wo die Kante auf die Zwillichdecke kommt, überstreiche denselben mit einem Lineal, so daß man eine ebene Oberfläche bekommt und bedruckt dann den mittlern Theil dee Tuches. Hierauf besiebt man denselben mit Pfeifenthon und schüttelt hierauf den überflüssigen Pfeifenthon auf einen großen Papierbogen, welcher an der einen Seite der Tafel befestigt ist. Man braucht ihn dann nochmals, um ihn auf das Tuch zu sieben, wenn es im Druck vollendet ist. Diese Arbeit wird in einer Druckerstube vorgenommen, in welcher durch Heitzung eine Temperatur zwischen 60 und 70 Grad erhalten wird, ohne daß die Sonne im Stande ist, das Wachs zu schmelzen. Nachdem das Stück Zeug gedruckt ist, bringt man es auf Walzen, von welchen man es wieder abnimmt, nachdem das Wachs hart geworden ist und nicht mehr abfärbt.

Nro. 55.

Das weiche Wachs.

Dieses wird dargestellt aus 1 Pfd. Terpentin und $\frac{1}{2}$ Pfd. oder

---

sie noch warm sind, dann nehme man etwas von dem Zinkniederschlag und reibe ihn mit Cocosnußöl oder mit Palmöl ab. Diese Substanzen dienen dazu, dem Wachs Körper zu geben und zu bewirken, daß es sich gut verarbeitet. Dieser abgeriebene Zinkniederschlag wird obigen Präparaten aus Schweinefett und Terpentin zugesetzt.

mehr russischem Talg. Man schmelzt beide zusammen und verdruckt sie aus einem Chassis von alaungahrem Leder. Letzteres schwimmt in einer Mischung von 1 Theil Harz und $\frac{1}{4}$ Theil Talg. In demselben befindet sich nun ein Sieb von feinem Zeug, auf welchem das Wachs ausgebreitet wird. Das Wachs, in welchem das Chassis schwimmt, wird durch Dämpfe warm erhalten. Die Gestalt dieses Apparates wird aus Fig. 384 ersichtlich und dieses ganze Verfahren in einer besondern Anmerkung zu Ende dieser Abhandlung noch näher beschrieben. Das Wachs wird auf derselben Nro. 54 beschriebenen Tafel gedruckt. Man siebt auch auf dieselbe, ganz so wie dort angegeben ist, gemahlenen Pfeifenthon. Die Druckformen für diese Arbeit sind aus verzinntem Kupfer, oder auch von einer Composition aus Blei, Zinn u. s. w. verfertiget. Die im Block befestigten Figuren ragen aus demselben $\frac{1}{2}$ Zoll hoch vor. Der Block wird an die Stelle gesetzt, welche im Apparat Fig. 384 angegeben ist, damit, wenn er warm ist, er das Wachs hebe, ohne daß es von der Druckform tropfe. Man beginnt nun den Rand zu drucken und dann besiebe man ihn mit feinem Pfeifenthon. Man schüttelt denselben ab, bringt ihn an die Stelle, wo die Kante auf dem Zwillich gedruckt wurde; alsdann schiebe man das bedruckte Tuch an den Rand der Tafel, so daß 2 Theile der Kante herunterhängen, dann bedrucke man die Mitte und besiebe die Stelle mit Pfeifenthon. Endlich kommt das bedruckte Stück auf Walzen, um hier hart zu werden.

Nro. 56.

Das alte Wachs.

Man stellt es dar mit 1 Theil hellem oder braunem Harz, je nach der Arbeit, und einem Theile des besten russischen Talges. Diese Ingredienzien schmelzt man in einem kleinen Topfe, welcher in dem Apparat Fig. 385 angegeben ist.

Für manche Arbeiten nimmt man mehr oder weniger Talg, je nach der Jahreszeit, nämlich je nachdem es warm oder kalt ist.

Die Druckformen für diese Arbeit sind alle aus Blei gegossen und die Figuren ragen aus dem Block 1 Zoll lang vor. An dem Block ist ein eiserner Handgriff befestigt. Diese Druckform wird an die Stelle gesetzt, welche in dem Apparat Fig. 385 angegeben ist, und wenn sie warm ist, taucht man sie in die Pfanne, welche das warme Wachs enthält. Wenn das Wachs sich mit der Druckform aushebt und nicht tropft, besitzt es die richtige Consistenz für den Gebrauch. Dieses Wachs wird auf derselben Tafel, wie Nro. 54 angegeben, verdruckt; aber statt des Pfeifenthones wird feiner weißer Sand aufgetragen, und das bedruckte Tuch braucht nicht über Walzen geschlagen zu werden.

Der größte Fehler dieser Arbeit ist, daß die Figuren nicht gleichförmig sind, und das Wachs sich gern setzt, wenn es die Wirkung der Feuerwärme spürt. Dieß kann man vermeiden, wenn man mit Dampf heizt. Diese Wachsarbeit ist die älteste in Europa bekannte und war die erste Art der Druckerei, die man auf Seide oder Linnen anwendete. Sie ist über 200 Jahre bekannt.

Nro. 57.

Die schwarze und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn die Stücke in Wachs Nro. 53, 55 und 56 gedruckt worden sind, staucht man sie 5 Minuten lang (dieses Verfahren nennen die Engländer Edging) und weicht sie in die Beize Nro. 4 etwa 4 bis 5 Stunden lang. Dann staucht man sie wieder und läßt sie in's Gefäß abtropfen; dann haspelt man sie in Wasser oder staucht sie im Wasser aus. Ist dieses geschehen, so nimmt man zu jedem Stück von 7 Tüchern 2 Pfd. gemahlenes Blauholz und kocht es in 6 Gallonen Wasser oder schüttet 6. Gallonen kochendes Wasser auf 2 Pfund gemahlenes Blauholz in ein Gefäß, rührt es 5 oder 6 Minuten lang gut um, thut die Hälfte davon in ein anderes Gefäß und setzt 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Wenn die Temperatur noch 70° beträgt, thut man das Stück, welches aus der Alaunbeize herausgekommen ist, hinein und staucht es sehr rasch in diesem Farbenbad, bis die Farbe ganz purpurroth geworden ist. In diesem Farbenbade staucht oder haspelt man das Stück so lange, als es nur noch Farbe annimmt; dann haspelt oder staucht man es in reinem Wasser. Die andere Hälfte der Blauholzflüssigkeit versetzt man in eben so viel kaltem Wasser und bringt sie in ein Gefäß, welches oben mit einer Haspel versehen ist. Hier werden die Stücke so lange gehaspelt, bis die Farbe dunkelpurpurroth geworden ist. Zuletzt haspelt oder staucht man sie in reinem Wasser.

Nro. 58.

Das Sättigen der Farbe.

Man löse 1 Pfd. schwefelsaures Eisen in jeder Gallone Wasser auf und nehme $\frac{1}{4}$ davon auf 5 Gallonen Wasser von 70 Grad, welches man in ein besonderes Gefäß bringt, welches eigends zum Zwecke der Sättigung benutzt wird. In diesem Gefäß wird das Stück gut gestaucht, bis das Purpurroth ganz dunkel geworden ist. Nachdem das Stück in Wasser gehaspelt worden ist, kann man es vom Wachse reinigen.

Nro. 59.

Das Wachs abzunehmen.

Um die Stücke vom Wachs zu reinigen, nimmt man für jedes derselben 1 Pfd. Kleien und ungefähr 5 Gallonen Wasser, auch dabei $\frac{1}{4}$ Pfd. in Wasser aufgelöst'e Seife. Beide Flüssigkeiten werden mit einander vermischt und darauf das Stück kalt hineingelegt. Alsdann zündet man Feuer an und steigert die Temperatur der Flüssigkeit nach und nach bis 120° Grad, wobei das Stück sehr rasch gehaspelt wird. Man suche das Wachs bei der niedrigst möglichen Temperatur auszuziehen, weil man dann den Farben nicht so sehr schadet. Ist das Wachs gut ausgezogen, so haspelt man die Waare in reinem Wasser und weicht sie zum zweitenmale in ein Kleienbad ohne Zusatz von Seife. Zuletzt wird sie in reinem Wasser gehaspelt, ausgerungen und getrocknet.

Der Verfasser hat hier das Verfahren für ein einziges Stück beschrieben, aber wenn die Arbeit im Großen betrieben wird, so stehen an jedem Kessel 1 Mann und 1 Bursche. Jeder bearbeitet 2 Stücke in dem Blauholzbade, legt dann 12 Stücke in's zweite und giebt ihnen verhältnißmäßig Blauholzflüssigkeit. Es werden auch 4 Stücke von 2 Personen zugleich in die Sättigungsflüssigkeit gelegt und jedes Stück erhält die nöthige Quantität schwefelsaures Eisen und Wasser. Nach einer Erwärmung bis auf 70° werden die Stücke in's Kleienbad gelegt und, wie bereits beschrieben, behandelt. Nimmt man 12 Stücke auf einmal, so hat man 3 Enden über die Haspel zu führen.

Nro. 60.

Schweres Schwarz und Weiß zu färben.

Waaren, welche mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden sind, weiche man in verdünnte Theereisenflüssigkeit (sie besteht aus 1 Theil Theereisenflüssigkeit und 6, 10 oder mehr Theilen Wasser). In dieser läßt man die Waare 4 oder 5 Stunden lang liegen, dann staucht man dieselbe und läßt sie abtropfen; dann haspelt man sie in reinem Wasser oder staucht sie in demselben aus. Nun wird sie in das Kleienbad gelegt und endlich nach der in Nro. 57 gegebenen Vorschrift gefärbt, indem man auf jedes Stück der Blauholzbrühe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfd. Sumach zusetzt. Man nimmt hierauf die Hälfte der Blauholz- und Sumachbrühe für jedes Stück zuerst, und dann in einem zweiten Gefäß die andere Hälfte, in welchem die Waare so lange gehaspelt wird, bis die schwarze Farbe ganz hervorgetreten ist. Zuletzt haspelt man sie in reinem Wasser, weicht sie in's Kleienbad, zieht das Wachs aus nach Vorschrift von Nro. 59, weicht sie nochmals in's Kleienbad und endigt mit Waschen, Ausringen und Trocknen.

Nro. 61.

Die Blockarbeit für Schwarz und Weiß.

Hat man die Beize Nro. 1 gedruckt und die Vorbereitung nach Maaßgabe von Nro. 34 angewendet, so läßt man die Waare längere Zeit im zweiten Gefäß; alsdann bewirkt man die Ausfärbung mit 1 Pfd. Kleien, 1 Pfd. Sumach, 2 Gallonen kochendem Wasser und 5 Gallonen kaltem Wasser auf jedes Stück und haspelt die Waare in diesem Bade bei einer Temperatur desselben von 110°, bis die schwarze Farbe ganz vorhanden ist. Dann weicht man die Waare in's Kleienbad ꝛc. Statt des Sumachs nimmt man auch Galläpfel oder Eichelkappen zu den Kleien, oder Blauholz ohne Kleien, und zuletzt macht man die Waare im Kleienbad weiß ꝛc.

Nro. 62.

Rothe und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn die Waare mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden ist, stauche man sie in der Beize Nro. 4, weiche sie 4 oder 5 Stunden in dieselbe ein, stauche sie nochmals aus, haspele sie in reinem kalten Wasser oder stauche sie in demselben. Alsdann koche man für jedes Stück Waare von 7 Tüchern 1 Pfd. oder mehr ge-

schälten Krapp, ½ Pfd. Sumach und 1 Pfd. Kleien 5 Minuten lang in 5 Gallonen Wasser; hierauf setze man dieses den 5 Gallonen kaltem Wasser zu und, nachdem die Mischung eine Temperatur von 70° erlangt hat, nehme man die Hälfte derselben, bringe das Stück Waare hinein und stauche oder haspele es 20 bis 30 Minuten; dann muß es 20 Minuten weichen, wird wieder gestaucht oder gehaspelt, muß noch 20 Minuten weichen und wird nun in reinem Wasser gehaspelt. Mit demselben Stücke wird dasselbe Verfahren in der andern Hälfte der Flüssigkeit vorgenommen, bis die Farbe vollkommen roth geworden ist. Sie wird nun in Wasser gehaspelt, nach Maaßgabe von Nro. 59 vom Wachse gereinigt, gewaschen und getrocknet.

Der Verfasser dieser Abhandlung giebt den Rath, die Waare so lange in Bewegung zu erhaltn, bis die rothe Farbe vollständig zum zum Vorschein gekommen ist.

Nro. 63.

Für weiße und rothe Blockarbeit.

Man drucke die Beize Nro. 2 und nach 48 Stunden gebe man der Waare die Nro. 34 empfohlene Vorrichtung. Alsdann nehme man für jedes Stück Waare von 7 Tüchern 2 Pfd. geschälten Krapp, mehr oder weniger, ½ Pfd. Sumach oder, wenn man diesen wegläßt, 2 Pfd. Kleien. Man koche in 2 Gallonen Wasser diese Farbesubstanzen 5 Minuten lang und setze 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Nachdem das Farbebad eine Temperatur von 70° erlangt hat, bringe man das Stück Waare hinein, stauche es rasch oder haßpele es in der Farbenbrühe 20 oder 30 Minuten lang; dann weiche man es 40 Minuten lang ein, stauche oder haspele es 5 Minuten lang, haspele es in kaltem Wasser und wiederhole dasselbe; zuletzt wird diese Waare in's Kleienbad geweicht und getrocknet.

Auch hier ist es am vortheilhaftesten, die Stücke so lange in Bewegung zu erhalten, bis die rothe Farbe ganz vollkommen zum Vorschein kommt.

Nro. 64.

Wachsarbeit purpurroth zu färben.

Wenn die Waare mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden ist, so verfahre man nach den Nro. 57 für die schwarze Wachsarbeit gegebenen Vorschriften, bis man an's Sättigen kommt, von welchem Nro. 58 die Rede war. Alsdann bringt man das Purpurroth in die Farbenabstufung, welche man in der zweiten Blauholzflüssigkeit wünscht. Man reinigt hierauf die Waare vom Wachs nach Vorschrift von Nro. 59, wäscht und trocknet sie.

Nro. 65.

Für feste purpurrothe und weiße Wachsarbeit.

Wenn die Waaren mit dem Wachs von Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden sind, weiche man sie in Wasser, dann in Theereisen-

flüssigkeit von 23°, die man durch einen Zusatz von 24, 34 oder 44 Theilen Wasser auf 1 Theil Theereisenflüssigkeit verdünnt, je nach der gewünschten Farbenabstufung. In diesem Bade läßt man die Waare 4 oder 5 Stunden lang liegen, haspelt sie dann in Wasser, bringt sie in's Kleienbad und wäscht sie zum Färben. Für jedes Stück nimmt man $\frac{1}{2}$ bis 1 Pfund fein gepülverte schwarzkörnige Cochenille, übergießt dieselbe 15 Minuten lang mit 4 Gallonen kochendem Wasser, nimmt hierauf die Hälfte dieses Farbenbades, verdünnt es mit 3 Gallonen Wasser und staucht oder haspelt in demselben die Waare, so lange sie noch Farbe annimmt; dann haspele man sie in Wasser, verdünne hierauf die andere Hälfte des Farbenbades mit 3 Gallonen Wasser und haspele die Waare in demselben, bis die gewünsche Farbe zum Vorschein kommt. Sie wird nach Nro. 59 vom Wachs gereinigt, in's Kleienbad geweicht und getrocknet.

Nro. 66.

Für purpurrothe Blockarbeit.

Man drucke die Beize von Eisenflüssigkeit und Wasser, welche Nro. 65 angegeben ist, verdicke sie mit Gummi-Senegal, gebe der Waare die Vorrichtung, welche Nro. 34 anempfohlen ist und färbe sie mit Blauholz oder Cochenille ꝛc. nach Anweisung von Nro. 65. Den Beschluß macht das Kleienbad und das Trocknen.

Nro. 67.

Braune, blaue und grüne Wachsarbeit.

Für Braun. — Wenn die Stücke mit dem Wachs Nro 53, 55 oder 56 gedruckt sind, werden sie 3 oder 4 Minuten lang in Theereisenflüssigkeit von 23° oder in einer mit Wasser verdünnten Theereisenflüssigkeit 2, 4 oder 6 Stunden lang gestaucht, je nach der verlangten Farbenabstufung; alsdann läßt man sie abtropfen. Sie werden nun in Wasser oder in Kalkwasser gehaspelt oder gestaucht. Das Kalkwasser besteht aus 1 Pfd. gelöschtem Kreidekalk auf 8 Gallonen Wasser. Das Wasser wird gut umgerührt und die Stücke 5 oder 6 Minuten lang in demselben behandelt. Man haspele sie hierauf gut in Wasser, reinige sie von Wachs nach Vorschrift von Nro. 59, ringe sie aus und trockne dieselben.

Für Blau. — Wenn die Stücke mit Wachs gedruckt, nach Vorschrift von Nro. 67 eingeweicht, dann in Wasser gehaspelt, auch nach Nro. 59 von Wachs gereinigt sind, haspele oder stauche man sie in einer wässrigen Auflösung von blausaurem Kali. Zu diesem Behuf werden 2 Pfd. blausaures Kali in 8 Gallonen Wasser aufgelöst, dann 1 Unze oder noch mehr Schwefelsäure oder auch Salzsäure zugesetzt, um das Kali zu neutralisiren. In diesem Bade haspelt man die Waare, bis die braune Farbe in Blau übergegangen ist. Hierauf wird sie gut in Wasser gehaspelt, ausgerungen und getrocknet.

Für Grün. — Nachdem die Waare nach Nro. 67 mit Wachs gedruckt worden ist, weicht man sie in die Beize Nro 7 für Chocoladebraun und färbt nach Nro. 73. mit Weglassung des Krapps.

Man zieht hierauf das Wachs nach Nro. 59 aus und haspelt sie in der eben beschriebenen wässrigen Auflösung von blausaurem Kali. In diesem Bade wird die Waare so lange behandelt, bis die braune oder olivenähnliche Farbe in Grün übergegangen ist. Nachdem sie gut in Wasser gehaspelt worden ist, wird sie getrocknet. Weicht man die nicht mit Wachsarbeit gedruckte Waare in die verschiedenen Beizen und färbt sie alsdann nach den gegebenen Vorschriften, so wird die Waare einfarbig in den verschiedensten Couleuren.

Nro. 68.

Chocoladebraune und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn die Waare mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden ist, verfahre man nach der Nro. 62 für Roth gegebenen Vorschrift. Wenn das Roth ganz tief ist, sättige man es mit schwefelsaurem Eisen nach der in Nro. 58 für Schwarz gegebenen Anweisung. Dann ziehe man das Schwarz aus nach Nro. 59, lege die Waare in's Kleienbad und trockne sie.

Nro. 69.

Blockarbeit chocoladebraun und weiß zu färben.

Man drucke die Beize Nro. 7. Nach 3 Tagen oder länger gebe man der Waare die Nro. 34 beschriebene Vorrichtung, färbe nach Anweisung von Nro. 35 und setze entweder Pfirschenholz oder Blauholz, je nach der verlangten Farbenabstufung, zu. Das Kleienbad und das Trocknen machen den Beschluß.

Nro. 70.

Drangengelbe und weiße Wachsarbeit zu färben.

Man verfahre nach der Nro. 62 angegebenen Anweisung für Roth, nehme ungefähr die Hälfte Krapp oder etwas mehr, und setze 1 Pfund Quercitronrinde zu. Man ziehe das Wachs nach Anweisung von Nro. 59 aus und trockne die Waare, nachdem sie im Kleienbade gewesen ist.

Nro. 71.

Braune und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn das Drangengelb von Nro. 70 vollkommen gefärbt ist, verwandele man es in Braun, indem man es nach Anweisung von Nro. 58 mit schwefelsaurem Eisen sättigt. Hat man das Wachs alsdann nach Anweisung von Nro. 59 ausgezogen, so machen das Kleienbad und das Trocknen den Beschluß.

Nro. 72.

Blockarbeit braun und weiß zu färben.

Man verfahre nach Anweisung von Nro. 69 für Chocoladebraun, lasse die Hälfte oder noch mehr vom Krapp weg und setze statt dessen Quercitronrinde zu. Hierauf legt man die Waare in's Kleienbad und trocknet sie.

Nro. 73.

Olivengrüne und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn die Stücke mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden sind, stauche man sie in der Beize Nro. 7, welche man auf die Welse verdünnt hat, daß 1 Theil Beitze 6, 8 oder 10 Theile Wasser bekommt. In dieser Beize lasse man die Waare 4 oder 6 Stunden lang weichen, stauche sie dann abermals aus und lasse sie abtropfen. Alsdann wird die Waare in Wasser gehaspelt oder gestaucht, und wenn sie im Kleienbade gewesen ist, mit 1 Pfund Sumach, 1 Pfd. Kleien und 2 Gallonen kochendem Wasser gefärbt. Man rühre das Farbebad 5 oder 6 Minuten lang um und setze dann 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Die Waare kommt in's Farbenbad, nachdem letzteres eine Temperatur von 70° angenommen hat und wird sehr rasch gehaspelt. In diesem Bade bleibt sie so lange, als sie nur noch Farbe annimmt, wird alsdann in Wasser gehaspelt und mit derselben Quantität Sumach, Kleien, Wasser u. s. w. ein zweites Mal demselben Proceß unterworfen. Hat die Waare endlich die gewünschte Farbe angenommen, so wird sie in Wasser gehaspelt, nach Maaßgabe von Nro. 59 von Wachs gereinigt, in's Kleienbad geweicht und getrocknet.

Durch einen Zusatz von Krapp, oder Quercitronrinde, oder grünem Ebenholz erlangt man verschiedene Nuancen vou Braun, Olivengrün u. s. w.

Nro. 74.

Olivengrüne und weiße Blockarbeit zu färben.

Man drucke die Beize Nro. 7 verdünnt mit Wasser je nach der gewünschten Farbenabstufung. Nach 3 Tagen oder längerer Zeit giebt man der Waare nach Anweisung von Nro. 34 die gehörige Vorrichtung, färbt sie nach Nro. 73, bringt sie in's Farbenbad und trocknet dieselbe.

Nro. 75.

Grüne und weiße Wachsarbeit zu färben.

Wenn die Waare mit dem Wachs Nro. 53, 55 oder 56 gedruckt worden ist, lege man sie in Wasser und tauche sie alsdann in die Nro. 79 beschriebene blaue Küpe; alsdann haspelt man sie in gesäuertem Wasser, bestehend aus 1 Theil Vitriolöl und 40 Theilen Wasser. Alsdann haspelt man die Waare in Wasser, staucht sie hierauf in der Beize Nro 4 und läßt sie in derselben 4 bis 6 Stunden lang weichen. Nachdem sie wiederum in reinem Wasser gehaspelt worden ist, färbt man sie nach Nro. 36 gelb aus. Hierauf reinigt man sie nach Nro. 59 vom Wachs, giebt ihr ein Kleienbad und trocknet sie alsdann.

Nro. 76.

Weiche Wachspfanne ꝛc. (Siehe Fig. 384.).

Diese Wachspfanne ist aus Gußeisen verfertigt von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke

und sitzt in einer andern gußeisernen Pfanne von 40 Zoll Länge, 10 Zoll Tiefe und 19 Zoll Breite. Beide Pfannen sind an dem 2 Zoll breiten Rande zusammengeschraubt. Am einen Ende der Pfanne werden die Dämpfe eingeführt und am andern ist ein Hahn zum Ablassen des verdichteten Wassers.

Nro. 77.

Die alte Wachspfanne.

Sie ist Fig. 385 abgebildet.

Nro. 78,

Beschreibung der blauen Küpe, des Walzengestelles und des gewöhnlichen Gestelles; ferner wie die blaue Küpe angestellt und die verschiedenen Sorten Blau gefärbt werden müssen.

Die Blauküpe ist 4 Fuß 6 Zoll breit, 5 Fuß lang und 6 Fuß tief im Lichten gemessen, aus Eisenblech oder Gußeisen verfertigt, wohl auch aus Tannenholz und inwendig mit Blei ausgeschlagen. Wenn es angeht, darf dieses Färbegefäß noch größer seyn. Der gewöhnliche Rahmen Fig. 386, an welchen die Waaren angehakt werden, paßt gerade in dieses Gefäß und hat an den Seiten und am Ende höchstens nur noch 1 Zoll Abstand. Er ist 4 Fuß hoch. An der Seite des Rahmens oder Gestelles sind zwei Riegel, welche sich mit Schrauben auf und nieder bewegen lassen. Diese Riegel sind mit messingnen Haken in Abständen von 2 Zoll besetzt. Auch die untern Riegel des Gestelles sind mit entsprechenden Haken versehen. Die Haken des obern Riegels sind aufwärts und die des untern niederwärts gewendet. Für hellblaue Farben setzt man das Rollengestell in die Küpe, so daß es überall 1 Zoll Abstand behält. Es ist 4 Fuß 6 Zoll hoch, hat an den obern Riegeln 5 Rollen, eben so viel an den untern und dabei noch einen Wellbaum ganz oben, welcher die gefärbten Waaren aufnimmt, dann auch ebenfalls oben auf der andern Seite noch 2 Rollen, siehe Fig. 388. Die untere Rolle steht mit der Farbenbrühe in Berührung. Die Rollen werden durch einen Hebel und Belastung niedergedrückt, so daß sie die überschüssige Flüssigkeit aus dem Stück herausdrücken.

Die Waaren, welche in die blaue Küpe kommen sollen, werden zusammengenäht und um den Wellbaum am oberen Theile des Gestelles gewickelt. Dann schlägt man über die Rollen des Gestelles einen Strick, wie durch die punctirte Linie in Fig. 388 angegeben worden ist. Dieser Strick ist am Ende des zu färbenden Stückes befestigt und wird durch einen Stock auseinander gehalten, damit die Waarenstücke offen bleiben, während sie durch's Farbenbad gehen. Sie laufen so lange über Walzen, als nur möglich, so daß sie ganz gefärbt sind, wenn sie herauskommen. Dann werden sie abgespült, in Wasser gewaschen u. s. w.

Nro. 79.

Die blaue Küpe anzusetzen u. s. w.

Die blaue Küpe füllt man ziemlich mit Wasser und setzt dann 50 Pfd. guten, sehr fein gemahlenen Indigo, 50 Pfd. frisch gelöschten Steinkalk, 100 Pfd. schwefelsaures Eisen und 5 Pfd. oder mehr Perlasche zu. 3 oder 4 Tage lang wird die Flüssigkeit gut umgerührt, bis sie einen schönen kupferfarbnen Schaum bekommt. Dann läßt man die Flüssigkeit sich setzen, um die zu färbenden Waaren einzutauchen. Ehe jedoch letzteres geschieht, muß man die Küpe abschäumen.

Will man dunkelblau färben, so hakt man die Stücke in den gewöhnlichen Rahmen, bringt sie in die blaue Küpe und schraubt sie straff; dann bewegt man das Gestell sanft auf und nieder, ungefähr 7 Minuten lang, nimmt es dann heraus und setzt es 5 Minuten lang an die Luft. Man sieht nun zu, ob sich die zu färbenden Stoffe an irgend einer Stelle berühren und verhindert dieses, wenn es der Fall ist, befestigt sie auch so, daß es bei'm nächsten Eintauchen des Gestelles nicht wieder vorfallen kann. Alsdann taucht man das Gestell 7 Minuten lang ein, bewegt es dabei in der Farbenbrühe sanft auf und ab, nimmt es heraus und setzt es 5 Minuten lang an die Luft.

Auf diese Weise fährt man fort, das Gestell mit den angehakten Waaren in's Farbenbad einzutauchen und herauszunehmen, bis man die gewünschte Farbe erlangt hat. Nun erst wird die Waare in Wasser gehaspelt, dann zwei oder drei Minuten lang in gesäuertes Wasser gelegt, hierauf zuerst in kaltem Wasser und dann in heißem Wasser gut gehaspelt. Endlich wird sie ausgerungen und getrocknet. Um Spiritusorangengelb zu drucken, vergleiche man Nro. 13. Nachdem man gedruckt hat, bringe man die Waare in den Dampfkasten, welcher Nro. 126 beschrieben und Fig. 393 abgebildet ist.

Nro. 80.

Dimensionen der blauen Küpe.

4 Fuß 6 Zoll lang
4 = breit
6 = tief
} im Lichten gemessen.

Nro. 81.

Dimensionen des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blue Küpe (Fig. 386) Seitenansicht.

Von A nach B 4 Fuß 4 Zoll.
Von C nach D 5 = =
Riegel E $2\frac{1}{2}$ Zoll in's Gevierte.
Riegel F $2\frac{1}{2}$ = in's Gevierte.
Riegel G $2\frac{1}{2}$ = in's Gevierte.
Schrauben H H 2 Fuß lang.
Stollen I K $2\frac{1}{2}$ Zoll in's Gevierte.

Nro. 82.

Dimensionen des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blaue Küpe: (Fig. 387) Endansicht.

Von L nach M 4 Fuß 4 Zoll breit.
Von O nach P 5 Fuß hoch.
Riegel Q 2 Zoll in's Gevierte.
Von R nach S ein Ausschnitt, in welchem der Riegel auf und niedergeschoben werden kann.
Von S nach T desgleichen.
Von T nach Y 1 Fuß.

Nro. 83.

Walzengestell für die blaue Küpe: (Fig. 388) Seitenansicht.

Von A nach B 4 Fuß 8 Zoll lang.
Von C nach D 5 = 6 = hoch.
Stollen E und F 3 Zoll in's Gevierte.
Stollen F 4 Fuß 2 Zoll lang.
Riegel G und H $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und 2 Zoll dick.
Entfernung von G nach H 3 Fuß.
Welle I 3 Zoll in's Gevierte.
Walzen K L 6 Zoll Durchmesser.
Hebel M 18 Zoll lang.
Walzen Y 2 Zoll Durchmesser u. s. w.

Nro. 84.

Walzengestell für die blaue Küpe: (Fig. 389) Endansicht.

Von N nach O 4 Fuß 4 Zoll breit.
Von P nach Q 5 Fuß hoch.
Riegel T und U 2 Zoll in's Gevierte.
Stollen V und W 3 Zoll in's Gevierte.
Walzen R und S 6 Zoll Durchmesser, 3 Fuß 6 Zoll Länge.
Von P nach U 1 Fuß
Axenspindeln 1 Zoll Durchmesser und 4 F. 8 Z. Länge.
Rad X 1 Fuß Durchmesser.
Getriebe Y 6 Zoll Durchmesser.
Getriebe Z 3 Zoll Durchmesser.

Nro. 85.

Seitenansicht des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blaue Küpe (Fig. 386.)

Nro. 86.

Endansicht des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blaue Küpe (Fig. 387).

Nro. 87.

Seitenansicht des Walzengestelles (Fig 388).

Nro. 88.

Endansicht des Walzengestelles (Fig. 389).

Nro. 89.

Beschreibung des Dampfkastens und Gestelles, nebst Angabe der Zeit, wie lange die Stoffe im Dampfkasten behandelt werden müssen.

Der Dampfkasten wird aus Eisenblech oder aus americanischem Fichtenholze gemacht, welches frei von Terpentin ist. Wenn man ihn aus Eisenblech verfertigen läßt, was allerdings am zweckmäßigsten ist, so schraubt man an die Innenseite der obern Kastenkante und eben so auch an die Thür eine Holzleiste, an die innere Kante der Thür dagegen heftet man einen dicken Streifen von wollenem Tuch. Die Thür hängt in Scharnirbändern und öffnet sich auf einer Seite. Wenn sie geschlossen wird, so legt man 3 hölzerne Queerriegel vor, wie aus Fig. 390 ersichtlich ist.

Die Ziffern 1 2 3 bezeichnen die Stellen, wo 3 eiserne Stäbe inwendig im Kasten und 1 Zoll von der Ecke abstehend liegen. Ehe diese Stäbe befestigt werden, umwickelt man sie mit Tuchanschroten, dann mit einem linnenen Tuche, welches an den Seiten des Kastens herabhängt bis auf 6 Zoll Abstand vom Boden, wo es befestigt ist.

Der Dampf tritt von der Mitte des Bodens aus einem kleinen Dampfkessel in den Kasten. Ein Kessel von 100 Gallonen Capacität ist hier völlig ausreichend. Ueber dem Loche, wo der Dampf in den Kasten gelassen wird, befindet sich ein Bret, welches den ganzen Boden bedeckt, bis auf 6 Zoll. Dieses wird befestigt, damit auf demselben das Gestell, welches sich auf Rollen bewegt, ein- und ausgeschoben werden kann. Das Gestell wird aus $\frac{3}{4}$zölligem Eisen verfertigt, bis auf die beiden Queerriegel, von denen jeder 15 Löcher hat. Diese Riegel werden aus 1zölligem Eisen gemacht. Die 15 Löcher sind für Messing- oder Kupferdraht angebracht, auf welchen man die Waaren legt, welche der Wirkung des Dampfes ausgesetzt werden sollen. Diese Drähte sind an dem einen Ende umgenietet und an dem andern Ende mit einer Schraube versehen, auf welche eine Mutterschraube aufgesetzt werden kann. Wenn diese Drähte eingesetzt werden, bedeckt man sie mit Tuch oder Anschroten, die an jedem Ende befestigt werden.

Die Räume I K L M Fig. 391 enthalten 4 Drähte, um die Tücher zu tragen, welche über die Waaren gedeckt werden, wenn sie sich im Dampfkasten befinden.

Man muß das ganze Gestell mit Tüchern bedecken, sobald Waare auf demselben ausgebreitet ist, denn dadurch verhindert man, daß keine Tropfen auf die Waare fallen. Die Waaren bleiben in der Regel 15 bis 30 Minuten in diesem Dampfkasten, je nach der Spannung des Dampfes oder der besondern Arbeit, welche seiner Wirkung ausgesetzt werden soll. Einige Versuche setzen schon in den Stand, die Sache zu beurtheilen.

Der Dampf braucht nie über 212° Wärme zu haben. Hat er

eine höhere Temperatur, so muß man den Hahn für das verdichtete Wasser ganz offen lassen. Die Stücken werden über die 15 kupfernen Drähte gelegt und mehrmals zusammengeschlagen; alsdann bedeckt man das Gestell mit Tüchern.

Nro. 90.

Dimensionen des Dampfkastens.

Von A bis B 4 Fuß breit.
Von C bis D 7 = lang.
Von A bis E 4 = hoch.
Von F bis G — = 18 Zoll hoch.
} Im Lichten gemessen.

H, Hahn zum Ablassen des verdichteten Wassers.
1, 2, 3, drei eiserne Stäbe, um das inwendige Tuch zu tragen.

Nro. 91.

Dimensionen des eisernen Gestelles für den Dampfkasten.

Von A nach B 3 Fuß 6 Zoll breit.
Von C nach D 6 = 6 = lang.
Von E nach F 3 = 9 = hoch.
} Im Dunkeln gemessen.

N, 3 Zoll Raum zwischen den Drähten.
O, Riegel von 1 Zoll in's Gevierte, mit 15 Löchern versehen von $\frac{3}{16}$ Zoll Durchmesser.
G bis H 6 Zoll hoch.
I K L M, Messingstäbe, um die Decke zu tragen. 15 Messingstäbe werden in die Riegel O eingesetzt und festgeschraubt.

Nro. 92.

Dampfkasten (Fig. 390).

Nro. 93.

Eisernes Gestell für den Dampfkasten (Fig. 391).

Nro. 94.

Beschreibung der an einzelnen Stellen gebundenen Arbeit, und das Verfahren, dieselbe chocoladenbraun, roth, gelb und weiß auch carmoisin und weiß zu färben.

Wenn man aus der Waare das Gummi gezogen hat und zwar nach dem Verfahren, welches wir weiter vorn angegeben haben, nimmt man eine hölzerne Druckform mit einer Menge Puncten in derselben aus Messingdrath. Die Puncte müssen eine gehörige Entfernung von einander haben, damit man die Seide um dieselbe herumbinden könne. Die Gestalt dieser Puncte bildet in der Regel einen viereckigen Klumpen oder auch einen rundlichen, wie man aus einer zu Ende dieser Abhandlung angefügten Figur abnehmen kann.

Man macht mit dergleichen Puncten auf die Seide mehrere Muster mit einer wasserblauen Farbe, damit die Binder darnach arbeiten können. Diese Art der Arbeit ist von Barcellona nach England

kommen und die auf diese Weise gedruckten seidenen Tücher sind noch immer bekannt unter dem Namen Barcellonatücher.

Nro. 95 und 96.

Knotenarbeit.

Man nehme etwas Englisches Blau*), dessen sich die Wäscherinnen bedienen und löse es in Gummiwasser auf, dann bürste man es auf ein viereckiges Stück Tuch, welches man zuvor auf ein Bret genagelt hat, und drucke die Form auf dasselbe. Alsdann drucke man ein Tuch an jedem Ende des Stückes mit dem Muster, welches Nro. 94 erwähnt worden ist. Soll die Knotenarbeit eng werden, so drucke man 3 Tücher statt eines einzigen. Man giebt sie alsdann den Bindern, welche das Stück doppelt zusammenschlagen und 2 oder 3 Tücher mit der gedruckten Seite nach auswärts nehmen. Jeder Punct nämlich, welcher von der Druckerform berührt worden ist, wird mit einem einzelnen hänfenen Faden gebunden und festgeknüpft. Nachdem nun das ganze Stück dergestalt gebunden worden ist, kann es gefärbt werden.

Nro. 97.

Knotenarbeit roth zu färben.

Man nehme 3 Pfund oder mehr plattes Sandelholz oder Kamholz (africanisches Rothholz) auf jedes Stück Waare und 4 oder 5 Gallonen Wasser, und koche die Waaren in dieser Farbenbrühe, bis sie schön ziegelroth geworden sind. Hierauf werden sie herausgenommen, und wenn sie kalt geworden sind, erst in Wasser abgespült, dann abgetropft. Hierauf bekommt der Binder die Waare, damit er die Stellen bindet, wo die rothe Farbe bleiben soll, d. h. nämlich zwischen den Puncten in der Tafel 115 mitgetheilten Musterpunctirung.

Nro. 98.

Rothe Knotenarbeit zu sättigen.

Man löse 1 Pfund schwefelsaures Eisen in jeder Gallone Wasser auf. Nachdem die Auflösung erfolgt und alles sich gesetzt hat, ist die Flüssigkeit für den Verbrauch gut. Man fülle hierauf ein Färbegefäß ziemlich vollständig mit Wasser von 70°, bringe dann 2 oder 3 Quart schwefelsaure Eisenflüssigkeit hinzu, rühre die Mischung um, bringe 1 Stück roth gefärbte Waare hinein und behandle es in dieser Brühe, bis die Farbe dunkelchocoladebraun geworden ist. In der Regel trägt man 4 oder 5 Stücke auf einmal ein. Wenn die Waare aus der Sättigungskufe kommt, wird sie in Wasser gut abgespühlt und ein solches Stück an beiden Enden angefaßt, um mit

---

*) Das Englich-blau (stone-blue) ist eine Zusamensetzung von Berlinerblau, Indigo und Reisgallert, dient vorzüglich zum Bläuen der Wäsche und zum Tünchen der Wände 2c.

einem einzigen Zuck die Knoten aufzureißen. Hierauf staucht oder haspelt man es in Wasser. Zuletzt wird es ausgerungen und getrocknet.

Nro. 99.

Die gelbe Farbe mit dem Pinsel aufzutragen.

Man nimmt 1 Pinte Weingeist, vermischt sie mit 2 Unzen oder etwas mehr Kurkumei, nimmt alsdann den klaren Auszug und pinselt die Stellen damit, wo das Gelbe im Muster ist. Nachdem die Waare trocken geworden, ist sie vollendet.

Nro. 100.

Carmoisinrothe und weiße Knotenarbeit zu färben.

Wenn die Waare gebunden ist, nach der Anweisung, die wir für rothe Knotenarbeit gegeben haben, weiche man sie in Alaunauflösung, welche auf die Weise dargestellt wird, daß man 1 Pfd. Alaun auf jede Gallone Wasser von 120° Wärme nimmt. Nachdem die Auflösung kalt geworden ist, werden die Waarenstücke 6 Stunden oder länger eingeweicht; alsdann nimmt man sie heraus, läßt sie abtropfen spült sie in Wasser ab und nimmt für jedes Stück 1 Pfd. feingemahlene schwarzkörnige Cochenille und 5 Gallonen Wasser. Die Waare wird eingelegt, während die Flüssigkeit noch kalt ist, nachher aber letztere in's Kochen gebracht. Nachdem das Kochen 5 Minuten lang gedauert hat, nimmt man die Waare heraus, wäscht dieselbe und löst nach der gegebenen Anweisung die Knoten.

Der Verfasser dieser Abhandlung hat die Waarenstücke unmittelbar aus der Alaunauflösung in den Cochenillenkessel gelegt und eine gute Farbe erhalten.

Die weiße Freßbeize und das Verfahren, welches bei nachstehenden Farben zu beobachten ist, nämlich bei Schwarz, Roth, Gelb, Orangengelb, Chocoladebraun, Olivengrün, Lichtbraun und Braun.

Nro. 101.

Weiße Freßbeize.

Man nehme 2 Pfd. braune Citronensäure, und 2 Pfd. limonensaure Freßbeize auf $\frac{1}{2}$ Gallone kochendes Wasser und setze alsdann 6 Pfd. gemahlenen Pfeifenthon zu. Man mische alles gut untereinander, und nachdem es kalt geworden ist, setze man 2 Quart dicke Gummiflüssigkeit zu. Die Masse wird gut umgerührt und durch ein feines Sieb für den Verbrauch durchgerieben.

Für blasse Farben setzt man eine größere Portion Gummiauflösung zu.

Diese Säuren kann man haben bei Corwell, Nro. 3, Rolls Buildings, Fetter Lane.

Nro. 102.

Für schwarzen Grund und weiße Gegenstände.

Man weiche die Waare in eine Beize aus Theereisenflüssigkeit von 23°. Einem Theile der Theereisenflüssigkeit setze man 4, 6 oder 8 Theile Wasser zu, stauche die Waare gut in dem Bade, ringe sie aus und stauche sie nochmals. Diese Arbeit wird fortgesetzt, bis die Seide ganz gleichmäßig durchnäßt ist. Alsdann weicht man die Waare, je nach ihrer Schwere, 2, 4 oder 6 Stunden lang ein, dann ringt man sie aus der Beize sehr gut aus. Man öffnet das Stück und schlägt es zwischen den Händen oder auch auf einem tannenen Brette, oder läßt es durch eine Plättmaschine laufen. Hierauf wird es an der Luft oder in der Trockenkammer getrocknet. Hierzu eignet sich überhaupt jeder Ort, welcher die Länge des Stückes hat. Man wendet das Stück häufig, denn je langsamer es trocknet, desto gleichförmiger wird die Farbe seyn. Nachdem es trocken ist, drucke man die weiße Freßbeize Nro. 101 auf.

Nro. 103.

Für rothen Grund und weiße Gegenstände.

Man nehme 1 Theil der Beize Nro. 2, oder 1 Theil der Beize Nro. 14 auf 1 Theil, 2 Theile oder 3 Theile Wasser und stauche die Waare gut in dieser Mischung, worauf sie ausgerungen wird. Diese 2 Manipulationen setze man fort, bis das Stück gleichmäßig von der Nässe durchdrungen ist. Dann weiche man es 2, 4 oder 6 Stunden lang ein, je nachdem die Farbe stark werden soll und je nachdem die Seide schwer ist. Alsdann ringe und schlage man das Stück in den Händen oder auf einem tannenen Brette, oder lasse es durch eine Plättmaschine gehen und trockne es dann an irgend einem Orte, welcher geräumig genug ist, das Stück seiner ganzen Länge nach aufzunehmen. Man wende es häufig bis zur völligen Trockne, denn je langsamer es trocknet, desto gleichmäßiger wird die Farbe seyn. Nachdem es trocken geworden ist, wende man die Freßbeize Nro. 101 an.

Nro. 104.

Gelber Grund und weiße Gegenstände.

Man verfährt hierbei ebenso, wie bei dem rothen Grunde Nro. 103.

Nro. 105.

Orangengelber Grund und weiße Gegenstände.

Man geht hier ebenso zu Werke, wie bei Nro 103.

Nro. 106.

Chocoladebrauner, brauner oder olivenfarbener Grund und weiße Gegenstände.

Man nehme 1 Theil der Beize Nro. 7 und verdünne ihn mit

2, 4 oder 8 Theilen Wasser, je nach der gewünschten Farbenabstufung. In diesem Bade wird das Stück gut gestaucht, dann ausgerungen und so fort, bis es gleichmäßig von der Flüssigkeit durchdrungen ist. Jetzt wird es 2, 4 oder 6 Stunden lang eingeweicht, dann aus der Beize herausgenommen und gut ausgerungen. Man schlägt es nun zwischen den Händen oder auf einem tannenen Brette, oder läßt es durch eine Plättmaschine gehen. Zuletzt wird es in einem Raume getrocknet, der die Bequemlichkeit gewährt, das Stück seiner ganzen Länge nach aufzuhängen. Es wird oft gewendet und, nachdem es trocken geworden, mit der Nro. 101 erwähnten weißen Freßbeize gedruckt. Diese Farbe ist eine der schwierigsten, um sie gleichmäßig zu färben; deßhalb muß man bei'm ganzen Verfahren die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit anwenden.

Nro. 107.

Lichtbrauner oder schiefergrauer Grund und weiße Gegenstände.

Man nehme Theereisenflüssigkeit von 23° und versetze eine der genannten Beizen mit 20, 30, 40 oder 50 Theilen Wasser, je nach der verlangten Farbenabstufung. Nachdem man das Stück in der Beize gut gestaucht hat, ringt man dasselbe aus und wiederholt eins um das andere, bis die Flüssigkeit den Stoff gleichmäßig durchdrungen hat. Jetzt wird derselbe 2, 4 oder 6 Stunden lang eingeweicht, dann aus der Beize herausgenommen und gut ausgerungen, dann zwischen den Händen oder einem tannenen Brette geschlagen, oder durch eine Plättmaschine gezogen; zuletzt wird er an freier Luft oder in einer Trockenkammer oder überhaupt an einem Orte getrocknet, wo er seiner ganzen Länge nach aufgehängt werden kann. Man muß ihn häufig wenden, bis er trocken ist, und druckt dann die weiße Freßbeize N. 101.

Nro. 108.

Ausspülen der Freßbeize oder Vorrichtung zum Färben derselben.

Wenn die Waarenstücke mit der Freßbeize bedruckt sind, so wickelt man sie auf einen Schragen. Die einzelnen Stücke werden entweder aneinander genäht, oder mittelst eines durch ihre Enden gesteckten messingnen Drahtes aneinander befestigt. Auf diese Weise werden 12 Stück miteinander verbunden. Alsdann nehme man ein Gefäß von 4 Fuß in's Gevierte und 3 Fuß Tiefe (siehe Fig. 396), in welchem ein Gestell mit Walzen sich befindet, wie wir es Nro. 87 angedeutet haben. Man füllt hierauf das Gefäß mit halb so viel Kleien, Sumachflüssigkeit und Wasser, als für 36 Stücke nöthig ist (siehe Nro. 34.). Wenn die Stücken durch die Walzen im Gefäß gegangen sind, treten sie abermals in ein viereckiges Gefäß (siehe Fig. 396) über, welches die für 12 Stücke (jedes zu 7 Tüchern gerechnet) erforderliche Quantität Kleien und Sumach enthält. Nachdem die Waare in diesem Bade 15 oder 20 Minuten lang gehaspelt worden ist, haspelt man sie gut in Wasser, oder wäscht sie mit der Hand oder im Waschrade zur Ausfärbung in Krapp, Blauholz u. s. w.

Nro. 109.

Schwarzen Grund und weiße Freßbeize zu färben.

Wenn die Waare die in Nro. 108 beschriebene Vorbereitung erhalten hat, nimmt man für jedes Stück 1 Pfd. oder mehr geraspeltes Blauholz, $\frac{1}{4}$ Pfd. oder mehr Sumach nnd Färbestoff und thut diese Sudstanzen in einen mit kaltem Wasser gefüllten Kessel. Die Waare wird kalt eingetragen und alsdann die Flüssigkeit ungefähr bis auf 160° erhitzt. Man thut sehr wohl, der Waare die gehörige Zeit zu lassen, sich mit Farbe zu füllen; alsdann bringt man erst den Kessel in's Kochen und nachher wird die Waare gehaspelt und gewaschen; dann im Kleienbade weiß gemacht, ausgerungen und getrocknet.

Nro. 110.

Rothen Grund und weißes Freßwerk zu färben.

Nachdem die Waare die in Nro. 108 beschriebene Vorbereitung erhalten hat, nimmt man auf jedes Stück von 7 Tüchern 2 Pfd. oder mehr des besten geschälten oder französischen Krapps, $\frac{1}{2}$ Pfd. oder mehr Sumach und 2 Pfd. Kleien. Diese Substanzen übergießt man mit 2 Gallonen kochendem Wasser und rührt sie 10 oder 15 Minuten lang gut um. Der Mischung setzt man 5 Gallonen kaltes Wasser für jedes Stück im Kessel zu, rührt alles gut um, bringt die Waare hinein und haspelt sie rasch. Man bringe das rothe Farbenbad nach und nach bis zu einer Temperatur von 120° oder auch höher, lege die Stücke alsdann zweimal in's Kleienbad, ehe man sie wäscht und trocknet.

Nro. 111.

Gelben Grund und weiße Freßbeize zu färben.

Wenn die Stücke in der Beize die Vorbereitung erhalten haben. welche Nro. 103 für Roth geschrieben ist, und wenn sie mit der Freßbeize Nro. 101 bedruckt sind, so läßt man sie aus der Kufe mit dem Walzengestell in das andere viereckige Gefäß (Fig. 369) übertreten, wäscht sie dann gut und färbt sie mit 1 Pfd. Quercitronrinde, $\frac{1}{4}$ Pfd. Sumach und 1 Pfd. Kleien, oder $\frac{1}{4}$ Pfd. weißer Seife, statt des Sumachs und der Kleien in 5 Gallonen kaltem Wasser auf jedes Stück. Das Farbenbad im Kessel muß auf eine Temperatur von 110° gebracht werden. Dann bringt man die Waare in's Kleienbad, haspelt sie hierauf in Wasser und bringt sie wieder in ein schwaches Kleienbad, worauf sie gewaschen und getrocknet wird.

Nro. 112.

Orangengelben Grund und weiße Freßbeize zu färben.

Nachdem die Stücke in der Beize, wie Nro. 103 für Roth beschrieben ist, vorgerichtet sind, bedruckt man sie mit der Freßbeize Nro. 101, läßt sie durch die Kufe mit dem Walzengestell in die andere Kufe (Fig. 396) übertreten nnd wäscht sie gut zum Färben.

Man nimmt auf jedes Stück 1 Pfd. Quercitronrinde, $\frac{1}{2}$ Pfund

Sumach, ½ Pfd. oder mehr geschälten Krapp und 2 Pfd. Kleien. Man gießt auf diese Substanzen 2 Gallonen kochendes Wasser, rührt dieselben 10 oder 15 Minuten lang um und setzt auf jedes Stück 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Nachdem dieses Bad gut umgerührt worden ist, bringt man die Waare hinein und haspelt sie rasch. Das Bad hat eine Temperatur von 110° oder mehr und giebt in längerer oder kürzerer Zeit die gewünschte Farbenabstufung.

Wenn es sich nöthig macht, kommt die Waare noch zweimal in's Kleienbad, wird dann gewaschen, ausgerungen und getrocknet.

Nro. 113.

Chocoladebraunen, braunen oder olivengrünen Grund und weiße Freßbeize zu färben.

Ist die Waare nach Nro. 106 vorgerichtet, mit der Freßbeize von Nro. 101 gedruckt und nach Vorschrift von Nro. 108 in dem Walzengestell behandelt und gewaschen worden, so nimmt man für jedes Stück zu 7 Tüchern 1 Pfd. oder mehr geschälten Krapp, 1 Pfd. Sumach, 2 Pfd. Kleien, ½ Pfd. gemahlenes Blauholz oder Pfirschenholz, je nach der verlangten Farbenabstufung, übergießt diese Substanzen mit 2 Gallonen kochendem Wasser, rührt sie 10 oder 15 Minuten lang um und setzt 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Die Waare kommt nun in den Kessel und wird rasch gehaspelt. Indem man ihr Zeit läßt, erhält sie die gewünschte Farbe bei einer Temperatur des Bades von 160°, oder drüber. Wenn es sich nöthig macht, kommt sie zweimal in's Kleienbad, wird ausgerungen und getrocknet.

Nro. 114.

Für braunen Grund.

Nachdem die Waare nach Vorschrift von Nro. 106 vorgerichtet und nach Vorschrift von Nro. 108 in den beiden Kufen behandelt worden ist, nimmt man auf jedes Stück 1 Pfd. Quercitronrinde, ½ Pfd. Sumach, ½ Pfd. geschälten Krapp, 2 Pfd. Kleien, oder mehr von der Rinde, dem Sumach und den Kleien, je nach der verlangten Farbenabstufung. Diese Substanzen übergießt man mit 2 Gallonen kochendem Wasser und rührt sie 10 oder 15 Minuten lang um. Auf jedes Stück werden alsdann 5 Gallonen kaltes Wasser zugesetzt. Nun bringt man die Waare in den Kessel und haspelt sie rasch, läßt ihr auch hinlängliche Zeit, bis sich die Farbe bei einer Temperatur von 110° oder höher ausgebildet hat. Ist es nöthig, so kommt die Waare nun noch zweimal in's Kleienbad, wird gewaschen und getrocknet.

Nro. 115.

Für olivengrünen Grund.

Wenn jedes Stück nach Vorschrift von Nro. 106 vorgerichtet und nach Vorschrift von Nro. 108 in den Kufen Fig. 396 behandelt worden ist, nimmt man für jedes Stück 2 Pfd. Kleien, 1 Pfd. Sumach, 2 Gallonen kochendes Wasser und setzt für jedes Stück 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Hierauf kommt die Waare in den Kessel

und wird rasch gehaspelt. Das Bad hat eine Temperatur von 110° oder drüber, und giebt man der Waare die gehörige Zeit, so geräth die Farbe auf's Vollkommenste. Sie kommt dann in's Kleienbad, wird gewaschen und getrocknet.

Für manche Nüancen des Olivengrüns muß man dem Sumach Quercitronrinde oder grünes Ebenholz zusetzen.

Nro. 116.

Lichtbraunen und schieferfarbenen Grund nebst weißer Freßbeize zu färben.

Wenn die Stücke nach Nro. 107 vorgerichtet und mit der Freßbeize Nro. 101 bedruckt sind, folgt die Nro. 108 in den Kufen Fig. 396 beschriebene Behandlung, worauf sie gewaschen werden.

Man nimmt nun für jedes lichtbraun zu färbende Stück 1 Pfd. Quercitronrinde, mehr oder weniger, 1 Pfd. Sumach, mehr oder weniger, 2 Pfd. Kleien und übergießt diese Substanzen mit 2 Gallonen kochendem Wasser. Man rührt das Bad 10 bis 15 Minuten lang um, setzt demselben 5 Gallonen kaltes Wasser zu, bringt dann die Waare in den Kessel und haspelt sie rasch. Das Bad erlangt eine Temperatur von 100° oder mehr, und wenn man die gehörige Zeit verstattet, so bringt man die Farbe sehr schön heraus. Die Waare kommt nun in's Kleienbad, wird gewaschen und getrocknet.

Nro. 117.

Für Schiefergrund.

Nachdem die Waare nach Vorschrift von Nro. 107 vorgerichtet und in den Kufen Fig. 396 mit dem Walzengestell behandelt worden ist, nimmt man auf jedes Stück 1 Pfd. oder weniger Sumach und $\frac{1}{2}$ Pfd. gemahlene Galläpfel. Letztere werden in einer Gallone Wasser gekocht, alsdann setzt man zu dem Sumach 1 Gallone kochendes Wasser und gießt diese Farbenbrühe in 5 Gallonen kaltes Wasser, worauf die Waare in den Kessel kommt. Man haspelt sie rasch und bringt die Farbe heraus, indem man die gehörige Zeit gestattet (das Farbenbad hat 110° Wärme oder drüber). Man haspelt hierauf die Waare in Wasser, worauf sie in's Kleienbad kommt und getrocknet wird.

Wenn die Stücke nach Vorschrift der verschiedenen Beizen von Nro. 101 an vorgerichtet worden sind, aber nicht gedruckt, dann giebt man ihnen die Vorrichtung zum Färben der verschiedenen Farben und Farbenabstufungen. Somit erlangt man eine Mannichfaltigkeit fester Farben auf gewebten Stoffen.

Nro. 118.

Das Verfahren, feste Zitzfarben, wie z. B. Schwarz, zweierlei Roth, Purpur, Blau, Grün, Gelb und Lichtbraun, auf Seide zu färben.

Nachdem man der Waare das Gummi genommen hat, bedruckt man sie mit der Beize Nro. 1 für Schwarz, die man mit Stärke

verdickt, und mit der Beize Nro. 2 für Braunroth, mit Gummi und Pfeifenthon verdickt. Zu Blaßroth nehme man die Beize Nro. 2 und verdünne einen Theil derselben mit 8 oder 12 Theilen Gummiauflösung, mit mehr oder weniger, je nach der verlangten Farbenabstufung. Für Purpurroth verdünne man 1 Theil der Beize Nro. 1 mit 16 oder 24 Theilen Gummiauflösung, mit mehr oder weniger, je nach der verlangten Farbenabstufung.

Nachdem diese Farben 3 oder 4 Tage gedruckt sind, unterwerfe man die Stücke der Nro. 34 beschriebenen Vorrichtuug, nehme aber 4 Pfd. Kleien oder mehr und $\frac{1}{2}$ Pfd. Sumach auf's Stück.

Wenn die Waare gut gewaschen ist, farbt man sie dann auf folgende Weise.

Man nehme 1 Pfd. fein gepülverte schwarzkörnige Cochenille auf jedes Stück Waare, oder mehr oder weniger, je nach der besondern Arbeit, auch 4 Unzen gemahlenes Brasilienholz oder mehr oder weniger. Man bringt nun die Waare in den Kessel, und nachdem man auf's Stück 5 Gallonen kaltes Wasser eingetragen hat, bringt man den Kessel in 2 Stnnden zum Kochen. Nachdem die Waare gehaspelt worden ist, wird sie ebenfalls im Kleienbade von 150° Wärme gehaspelt, dann gewaschen, im Kleienbade weiß gemacht, ausgerungen und getrocknet, um mit dem Pinsel das Blau einzutragen.

Nro. 119.

Die blaue Farbe darzustellen, welche mit dem Pinsel eingetragen wird.

Man nehme $\frac{1}{2}$ Pfd. oder mehr des besten Flora-Indigo's, sehr fein gepülvert, $\frac{1}{2}$ Pfd. gemahlenes rothes Arsenik oder orangengelbes Operment, 1 Pfd. gelöschten Steinkalk, sehr fein gesiebt, 1 Pfd. Perlasche und 3 Pfd. braunen Zucker. Diesen Substanzen setzt man 1 Gallone kochendes Wasser zu, rührt sie zu Zeiten binnen 2 oder 3 Stunden gut um und setzt 3 Pfd. gut zerquetschtes Arabisches- oder Senegal-Gummi zu. Nachdem man die Mischung nochmals umgerührt hat, setzt man das Gefäß in's Wasserbad und erwärmt es gelinde, bis das Gummi aufgelöst ist. Endlich läßt man die Farbe für den Gebrauch sich setzen.

Ist die Farbe zu stark, so nehme man Gummiwasser und setze demselben ein wenig sehr fein gesiebten Kalk zu und dann nach der verlangten Farbenabstufung das blaue Pigment. Der Kalk wird durch ein seidenes Sieb geschlagen.

Wenn die Stücke mit Blau bemalt und trocken geworden sind, haspelt oder staucht man sie in Wasser. Fließendes Wasser ist am besten. Die Waare wird endlich getrocknet, um dann gedruckt zu werden.

Nro. 120.

Beizen für Gelb und Lichtbraun zu machen und diese Farben zu färben.

Zu Gelb nimmt man die Beize Nro. 2 oder Nro. 5 und ver-

dickt sie mit Gummi. Zu Lichtbraun nimmt man die Beize Nro. 1 und verdünnt sie mit 30, 40 oder 50 Maaß Gummiauflösung. 48 Stunden nachdem das Lichtbraun und das Gelb gedruckt sind, unterwirft man die Waaren der in Nro. 34 angegebenen Behandlung und färbt sie dann auf folgende Weise:

Man nehme auf jedes Stück $\frac{1}{4}$ Pfd. Sumach und 1 Pfd. Quercitronrinde, mehr oder weniger, je nach der besondern Arbeit. Nachdem man diese Farbestoffe mit 2 Gallonen kochendem Wasser übergossen hat, bringt man sie in den mit kaltem Wasser versehenen Kessel. Man bringt die zu färbende Waare hinein und läßt sie so lange darin, bis bei einer Temperatur von 100° eine schöne lichtbraune oder gelbe Farbe herausgekommen ist. Die Waare wird nun gehaspelt und kommt zuerst in's Kleienbad; oder man färbt sie nach Vorschrift von Nro. 46, haspelt sie dann in Wasser und bringt sie, wenn es nöthig ist, noch kurze Zeit in's Kleienbad. Sie wird dann ausgerungen und getrocknet.

Schwarz, Roth und Purpur kann mit Krapp gefärbt werden. Die Farben sind dann dauerhafter, als mit Cochenille gefärbt, aber nicht so feurig, auch wird der Grund nicht so rein.

Nro. 121.

Krapp-Zitz-Färbung.

Wenn die Stücke nach Vorschrift von Nro. 118 gedruckt worden sind, unterwerfe man sie dem in Nro. 34 beschriebenen Verfahren und färbe sie nach Vorschrift von Nro. 35 oder von Nro. 122.

Nro. 122.

Krapp-Zitz-Farben auszufärben.

Man nehme für jedes Stück Waare $1\frac{1}{2}$ Pfd. des besten geschälten Krapps, oder auch französischen, ferner $\frac{1}{2}$ Pfd. Sumach und 2 Pfd. Kleien, von letzterer mehr oder weniger, je nach der besondern Arbeit. Diesen Färbesubstanzen setzt man 2 Gallonen kochendes Wasser zu und rührt dieselben 10 oder 15 Minuten lang um. Diesem Farbenbade setzt man für jedes Stück 5 Gallonen kaltes Wasser zu. Die Waare kommt nun in den Kessel und bleibt so lange darin, bis die Farbe recht schön zum Vorschein gekommen ist. Am besten wird man den Zweck erreichen, wenn man dabei so wenig Wärme anwendet, als nur immer möglich ist, so daß der Grund der Zitzfarbe mit Kleien weiß gemacht werden kann. Soll die Waare einen gelben Grund bekommen, so wendet man mehr Sumach an und bringt das Farbenbad in's Kochen; dann wird die Waare in Wasser gehaspelt und in's Kleienbad gelegt, nachher ausgerungen und getrocknet, und endlich wird mit dem Pinsel die blaue Farbe Nro. 119 eingetragen. Nachdem sie trocken geworden ist, haspelt man sie in Wasser, ringt sie aus und trocknet sie, um sie mit Lichtbraun oder Gelb zu bedrucken. Man geht hierbei nach Vorschrift von Nro 120 zu Werke. Zuletzt wird die Waare gewaschen und getrocknet.

Nro. 123.

Bemerkungen.

Die beste Seide für die eben beschriebene Behandlung ist die gummirte weiße China-Seide. Diese giebt das schönste Weiß, nachdem ihr das Gummi entzogen ist, und die Farben werden bei dieser Seide am feurigsten.

Der Verfasser dieser Abhandlung ist der Meinung, daß, wenn man die Seide, nachdem das Gummi ausgekocht und die Seife gut ausgewaschen ist, 2 oder 3 Stunden lang in einer sauren Brühe aus 1 Theil Schwefelsäure und 35 Theilen Wasser einweichen und dann in heißem Wasser haspeln wollte, um die Säure wieder auszuwaschen, man ein treffliches Weiß erlangen würde, sobald die Stücke mit Zitzfarben bedruckt und im Krappbade ꝛc. ausgefärbt werden.

Nro. 124.

Beschreibung der Plättmaschine (*padding machine*) des Dampfkastens ꝛc. und des Verfahrens, wie das Spiritusorangengelb auf der Plättmaschine zu behandeln ist.

Nachdem die Waare blau gefärbt ist, oder wenn sie ganz weiß *ist*, druckt man das Wachs Nro. 53, 55 oder 56, und dann kann sie in die Plättmaschine kommen.

Diese Maschine ist 5 Fuß lang und 4 Fuß 6 Zoll hoch. Die untere Walze hat 8 Zoll Durchmesser und 38 Zoll Länge. Die Zapfen sind aus dem festen Holze der Walze selbst gedreht, von 2 Zoll Durchmesser und 4 Zoll Länge. *)

Die mittlere Walze hat 6 Zoll Durchmesser und 39 Zoll Länge. Die Zapfen sind ebenfalls aus dem festen Holz der Achse gedreht und haben 2 Zoll Durchmesser, an dem einen Ende aber 3 Zoll und an dem andern 6 Zoll Länge, damit ein Rad oder eine Kurbel angebracht werden könne, zum Drehen der Maschine.

Die oberste Walze hat 6 Zoll Durchmesser und 39 Zoll Länge. Die Zapfen sind ebenfalls aus der Substanz der Walze gedreht, haben 2 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge.

Die unterste Walze hat Zapfenlager von Pockholz und wird emporgekeilt, um gegen die mittlere Walze zu drücken. Die mittlere Walze liegt ganz fest und muß nach aufwärts oder niederwärts immer gleiche Wirkung hervorbringen. Die Zapfenlager sind aus Pockholz.

Die oberste Walze hat 6 Zoll Durchmesser und 39 Zoll Länge. Die Zapfen sind aus dem festen Holze der Walze selbst gedreht, von 2 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge. Diese Walze kann durch Hebel auf die mittlere gedrückt werden. Die untere Walze dreht sich

*) Für andere Arten der Arbeit werden die hölzernen Walzen dieser Maschinen mit eisernen Achsenspindeln versehen und die Zapfenlager mit Messing gefüttert. Man sollte die mittlere Walze aus Kupfer verfertigen, weil dadurch die andern wirksamer werden.

in einem Farbengefäß um und ist mit weißem Cattun oder sonst einem ähnlichen Stoff überzogen. Eben so ist auch die mittlere Walze überzogen. Die Quantität Farbe an den Walzen kann durch den Keil unter den Zapfenlagern der untern Walze regulirt werden. Die oberste Walze ist nicht überzogen. Sie wird auf die mittlere niedergedrückt, um zu bewirken, daß das Stück Farbe annehme, während es zwischen der obern und mittlern Walze durchgeht. Die Waare ist auf einen Schragen gewickelt und dieser kommt an eine Welle, welche queer an der Vorderseite der Maschine liegt.

Das Spiritusorangengelb wird in das Farbegefäß gethan und dann die Maschine gedreht, bis die Walzen mit Farbe versehen sind. Dann giebt man das Stück zwischen die mittlere und obere Walze und dreht die mittlere Walze, so daß das Stück die Farbe der mittlern Walze auf der bedruckten Seite annimmt. Das Stück wird von einem Wellbaum am andern Ende der Maschine aufgenommen und in Flanell eingeschlagen, der hinlänglich breit und lang ist, um das Stück zu bedecken. Es läuft endlich über den Dampfkasten zum Drucken des Spiritusorangengelb.

Ist das Stück 7 englische Ellen lang, so muß die Flanelldecke 10 Englische Ellen und drüber lang seyn.

Die Enden der Waarenstücke werden an der Decke befestigt, so daß das Stück fest an der Decke hängt, während es über den Dampfkasten geht. Sobald das Stück aus dem Dampfkasten kommt, haspele man es in Kalkwasser, bis die orangengelbe Farbe zum Vorschein kommt. Zuletzt wird die Waare gewaschen ꝛc.

Nro. 125.

Dimensionen und Beschreibung obiger Maschine, mit welcher man das Spiritusorangengelb auf weiße Seide bringt ꝛc.

Endansicht Fig. 392.

Von A nach B 60 Zoll lang.
Von C nach D 54 = hoch.
E, 2 Hebel von 2 Fuß 6 Zoll Länge und 2 Zoll Breite.
F, 1 Riegel, welcher dazu dient, daß sich die Stücke gleich und eben erhalten.
G, obere Walze, 39 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser.
H, mittlere Walze, 39 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser.
I, untere Walze, 38 Zoll lang und 8 Zoll im Durchmesser.
K, Stollen von 8 Zoll Breite und 3 Zoll Stärke.
L, Farbengefäß, 40 Zoll lang, oben 8 Zoll breit und unten 5 Zoll breit.
M N, Walzen oder Wellbäume zur Aufnahme der Waare.
O O, Streben von 3 Zoll Stärke in's Quadrat.
P, Schwungrad von 3 Fuß 6 Zoll Durchmesser.
Q, Stirnrad von 3 Fuß 6 Zoll Duschmesser.
R, Getriebe, welches in's Stirnrad eingreift.
S, 6 Zoll in's Quadrat.

Vordere Ansicht.

Von A nach B, 49 Zoll breit.
Von C nach D, 54 Zoll hoch.
E, hölzerner Zapfen von 2 Zoll Durchmesser und 4 Zoll Länge.
F, eiserner Riegel von 1 Zoll Durchmesser.
G, oberste Walze, 39 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser.
H, mittlere Walze, 39 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser.
I, untere Walze, 38 Zoll lang und 8 Zoll im Durchmesser.
K, Farbengefäß, 40 Zoll lang, 8 Zoll breit, 3 Zoll tief und 5 Zoll breit am Boden.
L, ein Riegel zum Tragen des Farbenkastens.
M, Wellbaum zur Aufnahme des Stückes.
N, unterster Riegel.
O, Stirnrad von 1 Fuß Durchmesser.
P, Getriebe, welches in's Stirnrad O eingreift.
Q, Schwungrad von 3 Fuß 6 Zoll Durchmesser.
R, Handhabe für's Schwungrad.
S, 6 Zoll in's Gevierte.

Nro. 126.

Dimensionen des Dampfkastens.

Endansicht. Fig. 393.

Von A nach B 54 Zoll breit.
Von C nach D 42 " hoch.
E, 18 Zoll unten breit, 15 Zoll in der Mitte, 4 Zoll oben und 40 Zoll lang.
F, der Hahn zum Ablassen des verdichteten Wassers.
G und H, Walzen zur Aufnahme des Stücks.
I und K, kleine Walzen, um das Stück oben im Kasten zu erhalten.
L, oberster Riegel.
M, 2 Stücke hartes Holz, so aufgeschraubt, daß zwischen denselben eine Oeffnung von $\frac{1}{16}$ Zoll bleibt, aus welcher der Dampf entweichen kann.
N, mittlerer Riegel.
O, Dampfröhre.
P, Hahn an der Dampfröhre.

Vordere Ansicht.

Von A nach B 46 Zoll.
Von C nach D 42 "
E, Dampfkasten.
F, Hahn zum Ablassen des verdichteten Wassers.
G, Walze zur Aufnahme des Stücks.
O, Dampfröhre, welche in den Mittelpunct des Kastens tritt.
Q, Handhabe zur Umdrehung der Walze.
R, Dampfröhre, welche auf die Dampfröhre O gesetzt ist. Sie ist mit einer Zahl Löcher versehen, durch welche der Dampf ausströmt.

Nro. 127.

Dimensionen und Beschreibung der langen Tafel Fig. 383 zum Drucken der Seide. Verbesserung dieser Tafel. Wie man die gewöhnliche Tafel zum Drucken der Seide benutzen kann.

Diese Tafel ist 22 Fuß lang, 40 Zoll breit und 4 Zoll dick. Sie ist aus amerikanischem Fichtenholz verfertigt und besteht aus 2 Stücken, welche an mehreren Orten verriegelt sind. An jedem Ende befindet sich eine Walze von 4 Zoll Durchmesser, so breit wie die Tafel und mit einem Sperrtade nebst Sperrkegel versehen. In den Walzen ist eine Riefe oder Auskehlung; auch hat man Stäbe, welche in diese Auskehlung passen, um auf diese Weise das Stück Zeug zu befestigen und es auf der Tafel auszustrecken. Zuerst hakt man ein feines Tuch auf der Tafel an, giebt ihm eine cattunene Decke und nun erst bringt man das Stück Zeug, welches gedruckt werden soll, auf die Tafel und streckt es mit den Walzen.

Nro. 128.

Gestell für das Farbengefäß ꝛc.

Dieses Gestell bewegt sich auf Rollen, so daß, wenn der Drucker die Seide zu drucken beginnt an der linken Ecke der Tafel, so bewegt der Gehülfe das Gestell an der rechten Seite der langen Tafel hinab. Alsdann druckt der Drucker die rechte Seite des Stückes. Es werden hierauf die andern Farben auf dieselbe Weise gerieben, dann das Stück über Walzen geschlagen und von der Cattundecke weggenommen. Nachdem es trocken geworden ist, kommt es in die Trockenkammer und bleibt daselbst 8 oder 12 Stunden lang hängen. Alsdann hängt man es 24 bis 36 Stunden lang an einem ganz kühlen Ort auf. Nun kann man ihm Vorrichtung und Farbe geben. Man muß darauf sehen, daß das Stück auf der Cattundecke nicht trocken werde, und es deßhalb so bald als möglich abnehmen. Die Farbenreibekästen sind 24 Zoll in's Gevierte und 6 Zoll tief. Das Etui ist aus alaungarem Leder gemacht und hat ein dickes Siebtuch, auf welchem die Farbe gerieben oder zertheilt wird.

Nro. 129.

Es einzurichten, daß die gewöhnliche Tafel zum Drukken der Seide benutzt werden kann.

Die Tafel muß 6 Fuß 4 Zoll lang, 40 Zoll breit und am Ende mit einer Walze versehen seyn, ganz so, wie bei der langen Tafel, von welcher unter Nro. 127 die Rede gewesen ist. Am andern Ende der Tafel ist eine Krampe an der rechten Seite, und an der linken Seite ein Schnäpper, um zwischen den beiden Kanten des Zeuges einen Stab niederzuhalten. Alsdann hakt man das Tuch an, läßt ein Stück Cattun über die Walze am Ende der Tafel gehen und befestigt es nebst dem Stück Seide, welches gedruckt werden soll, am obern Theile der Tafel an der Walze. Dann sind zwei Tücher des Stückes zugleich auf der Ta-

fel. Nachdem sie gedruckt worden sind, lasse man sie über die Walzen gehen und trenne den Cattun davon. Alsdann druckt man die beiden nächsten Tücher und fährt so fort, bis das ganze Stück gedruckt ist (siehe Fig. 383).

Nro. 130.

Das neue Verfahren, Seide mit Dampf zuzurichten. Den Leim für's Zurichten zu machen ꝛc.

Zum Zurichten der Bandana-Seide oder der Bandana-Tücher macht man den Leim durch Auflösung von 1 Pfd. gewöhnlichem Leim in einer Gallone kochendem Wasser. Nachdem er kalt geworden ist, nehme man einen Theil davon und zwar mehr oder weniger, je nach der Steifheit, welche die Waare bekommen soll, dann 3 Theile warmes Wasser, um den Leim aufzulösen, als ob er erst gemacht sey. Diese Mischung thut man in ein reines Gefäß unter die Walzenpresse Fig. 392. Die Walzen derselben sind noch ganz rein. Alsdann lasse man die Tücher nach Vorschrift von Nro. 124 durchlaufen. Nachdem sie gepreßt sind, trockne man sie auf einer Trockenmaschine, welche aus sechs kupfernen Trommeln besteht (aus mehr oder weniger) von etwa 16 Zoll Durchmesser. Dieser Maschinen, welche man zu Manchester zu verschiedenen Preisen haben kann, bedienen sich die Cattundrucker. Sind die Tücher noch nicht steif genug, so ziehe man sie nochmals durch den Leim und die Preßmaschine und trocke sie alsdann ꝛc.

Für blasse Farben macht man den Leim aus Schnitzeln von weißem Bockleder, aus gebleichtem, alaungaren Leder, oder aus Pergamentschnizzeln. Dies ist die beste Vorrichtung der Seide, indem die Kohlensäure aus den Kohlen und die Feuerwärme im Cylinder den feinsten Farben nicht nachtheilig werden können.

Nro. 131.

Dunkelchinablau auf Seide.

3 Pfd. des besten Indigo, 6 Unzen fein gepülvertes rothes Arsenik, 3 Pfd. schwefelsaures Eisen mahle man in einer Indigomühle und setze nach und nach 3 Quart gewöhnliche Schwarztonne zu. $\frac{1}{2}$ Gallone gewöhnlicher Schwarztonne verdicke man mit 1 Pfd. Stärke oder ziemlich 3 Pfd. Gummi, dann setze man $\frac{2}{3}$ des gemahlenen Indigo zu, rühre ihn gut um und bürste ihn durch ein Haarsieb für den Gebrauch.

Nro. 132.

Blasses Chinablau auf Seide.

Einer halben Gallone Gummiauflösung setze man soviel schwefelsaures Eisen zu, als dieselbe aufzulösen vermag; dann setze man, je nach der verlangten Farbenabstufung, mehr oder weniger von dem gemahlenen Indigo zu.

Nro. 133.

Das Eintauchen der durch China blau gefärbten Tücher.

Wenn die Stücke mit den Nro. 131 beschriebenen Farben 24 Stunden lang bedruckt sind, werden sie in 2 Kufen eingetaucht, welche

mit Kalk und schwefelsaurem Eisen angesetzt sind. Die Kufen sind 6 Fuß lang, 4 Fuß breit und 6 Fuß tief und ziemlich mit Wasser gefüllt. Dann setze man der einen Kufe 2 Bushels frischgelöschten Steinkalk zu und rühre ihn gut um. Diese Kufe heißt die Kalkküpe. In die andere Kufe trage man 500 Pfd. schwefelsaures Eisen ein, und wenn dasselbe gut aufgelöst ist, kann die Kufe benutzt werden. Dieß ist nun die sogenannte Vitriolküpe.

Wenn die Stücke in einem Gestell angehakt sind, wie dasselbe Nro. 85 beschrieben worden ist, so rührt man die Kalkküpe um und taucht dann das Gestell sammt den Stücken in dieselbe ein und stellt die Schrauben. Das Gestell wird 5 Minuten in der Kufe auf und ab bewegt; alsdann bringt man es auf 5 Minuten in die Vitriolküpe, bewegt aber das Gestell nicht auf und ab; dann wieder auf 5 Minuten in die Kalkküpe, so daß das Verfahren aus folgender abwechselnden Reihe besteht:

Kalk 5 Minuten,	Kalk 10 Minuten,
Vitriol 5 Minuten,	Vitriol 15 Minuten,
Kalk 5 Minuten,	Kalk 15 Minuten,
Vitriol 5 Minuten,	Vitriol 15 Minuten.
Kalk 10 Minuten,	Kalk 20 Minuten,
Vitriol 10 Minuten,	Vitriol 20 Minuten.

Hierauf hakt man die Stücke aus dem Gestell, haspelt sie rasch im Wasser, legt sie in eine saure Brühe, haspelt sie wieder, wäscht sie gut in Wasser, ringt sie aus und trocknet dieselben.

Wenn die Kalkküpe mit Dampf erwärmt wird, so verkürzt man dadurch die Zeit des Eintauchens.

Nro. 134.

Allgemeine Bemerkung.

Die breiten seidenen Zeuge werden in der Regel mit harter Kette und weichem Einschuß gemacht.

Kocht man aus dem Einschuß das Gummi aus, so muß man gutes Wasser haben, um alsdann die Seife auszuwaschen. Alsdann ist der Drucker im Stande, gute Farben und hellen Grund herauszubringen. Die Waaren können dem äußern Aussehen nach ganz gut gearbeitet seyn, hat man aber zum Auswaschen der Seife nicht gutes Wasser genommen, so finden sich der Drucker und der Fabricant in ihren Erwartungen sehr häufig getäuscht.

Register.

A.

Abdampfofen, französischer, 94.
Abklären, das, 312 — durch Eiweiß od. gallertartige Substanzen, 312 — durch Rahm, 313 — durch Ruhe, 312 — durch Wärme, 313.
Accum's Gasometer, 358.
Achornes Schmelzversuche, 205.
Aepfelwhisky oder Ciderbranntwein, 911.
Aether, 926 — Holzsäure-, 929.
Aetherisches Weinöl, 928.
Aetzkali, 549.
Aetzsublimat, 826.
Aikin's Gebläsofen, 90.
Alaun, englischer, 670 — französischer, 671 — römischer, 673.
Alcohol, 922.
Ale, Devonshire — weiße 1008 — oder Gerstenwein, 1007.
Alkali, flüchtiges oder Ammoniac, 595 — mineralisches oder Natron, 575 — mineralisches oder kohlensaures Natron, 579.
Alkalien, 540.
Ammoniac, flüssiges, 595 — flüssiges benzoesaures, 603 — flüssiges doppeltkohlensaures, 603 — flüssiges oxalsaures, 603 — salpetersaures, 598 — schwefelsaures, 597.
Anordnung der Oefen in einem Laboratorium, 76.
Antimonerze, Benutzung derselben, 835 — Probiren derselben, 836.
Antimonglas, 839.
Antimonmetall, Darstellung desselben, 836.
Anwendung der Kälte, 180.
Apparat, Berzelius's, 346.
— , Cooper's, 347.
— , Hamilton's, 340.
— , des Professor Coxe, 339.
— , de Witt's 314.
— , Cavendih's, um Gase zu mischen und ihre Zusammenziehung durch Wägen zu bestimmen, 376.
— Destillir-, zusammengesetzter, von Hassenfratz, 336.
— , Woulfe's, 329.
— , Stellvertreter des Woulfeschen, 331.
Apparate zu Operationen, mit wägbaren Körpern im Allgemeinen, 263.
— , welche zum Wägen dienen, 265. — zum Erwärmen, 316 — zum Schmelzen und Calciniren, 317 — zum Sublimiren, 321 — mit denen man die Dampfkessel speis't, 147 — Zerkleinerungs- oder Pulverisir-, 300 — Speisungs-, 331 — für pneumatische Destillation, 334 — zur Analyse organischer Substanzen, 345 — für die Zurichtung der Gefäße, 381.
— , vermischte, 388.
Aräometer, Guyton de Morveau's, 296 — Homberg's, 285.
Aräometrische Kügelchen, 299.
Arbeit, an einzelnen Stellen gebundene, auf Seide und Verfahren, dieselbe chocoladebraun, roth, gelb und weiß, auch carmoisin und weiß zu färben 1045.
Arbeitsort, der, oder Arbeitsraum, 20.
Arbeitsraum, der, oder Arbeitsort, 20 — Oeffnung in demselben, 23.
d'Arcet's Trockenapparat, 108.
Arsenik, gelbes, 850 — rothes oder Realgar, 849 — schwarzes, 848 — weißes, 848.
Arsenksalz, neutrales, Macquer's, 850.
Aschenraum im Ofen, 14 — Thür zu demselben, 15.
Atmosphäre, Zusammensetzung derselben, 438.
Aufbereitung, chemische, der Erze, 688 — mechanische, der Metallerze, 684.

Auspühlen der Freßbeize, oder Vorrichtung zum Färben ders., 1049.
Austin's Schieber zum Uebertragen der Gase, 364.

B.

Backofen, der, oder sogenannte gewölbte Ofen, 67.
Backsteine, 667.
— , schwimmende, 678.
— , Windsor-, 11.
Balneum vaporis (Dampfbad), 53.
Barille, 579.
Baryt-Erde, 615.
— , salpetersaure, salzsaure, essigsaure Auflösung derselben, 616.
— -Wasser, 615.
Baumé's Lampen-Sandbad, 106.
— Lampenwasserbad, 107.
— Salzwaage, 287.
— Spirituswaage, 291.
Baup's Lampenreverberirofen, 107.
Bausteine, wie man erkennt, ob sie vom Frost afficirt werden, 618.
Beizen, rothe, 1020
— , die verschiedenen — für Farben zu machen, 1015.
— für Gelb und Lichtbraun zu machen, und diese Farben zu färben, 1053.
Benutzung der erwärmten Luft, 159.
— , des Dampfes, 57.
Benzoe-Oel, 932.
Benzoesäure, 531.
Bergblau (blue verditer), 741.
— , eine andere Art desselben, 743.
Bergwerke, 680.
Bernsteinsäure, 533.
Berzelius's Apparat, 346.
Beschreibung des verticalen Durchschnitts einer Sandcupelle, 43.
— , eines Schmelzofens, 61.
— eines Doppelofens, 36.
— einer Kühltonne.
— eines Dampfkessels, 53.
— eines Knallgasgebläses, 116.
Bidbery-Waare, 713.
Binding-coal, 3.
Bister, 1010.
Black's, Dr., Ofen, 14. 86.
Blasenstahl, 773.
Blau, wie die verschiedenen Sorten dieser Farben gefärbt werden müssen, 1041.
Blaufarben-Probe, die, 841.
Blauschwarz od. Buchenschwarz, 1009.
Blei, 694.
Bleiauflösung, salpetersaure, 707.
Bleichflüssigkeit aus Javelle, 571.
Bleichpulver (Chlorkalk), 612.
Bleierzproben, die, 694.
Bleiglätte, 702.
Bleischrot, 702.
Bleiweiß, 703.
Bleizucker, 705.
Blitzableiter, 252.
Blockarbeit, für purpurrothe, 1038.
— braun und weiß zu färben, 1039.
— chocoladebraun und weiß zu färben, 1039.
— , olivengrüne und weiße, zu färben, 1040.
— , die, für Schwarz und Weiß, 1036.
— , für weiße und rothe, 1037.
Block-Zinn, raffinirtes, 711.
Blue verditer (Bergblau), 741.
Boerhaave's Torfofen, 92.
— Reverberirofen, 64.
Borax, raffinirter (borsaures Natron), 591.
— , roher, oder Tinkal, 591.
Borsäure, 517.
Bouillon-Tafeln, 991.
Boulton's und Watt's Dampfkessel, 45.
Bouteillenglas, 624.
— , verschiedene Recepte zu Gewinnung desselben, 625.
Branntwein, 866.
— aus Rosinen, 917.
— aus Kartoffeln, 906.
— , geringer, oder Eau de Vie de Marc, 904.
Brat-Ofen, verbesserter, des Hrn. Sylvester, 69.
Brauner Grund, 1051.
Brechweinstein, 839.
Brennblase, Beschreibung des verticalen Durchschnitts einer, 43.
— , mit dem Mohrenkopf, Beschreibung derselben, 51.
Brennblasen, die kupfernen, 48.
Brenngläser, 171.
Brennkolben, 325.
Brennkugel, Dr. Brewster's, 178.
Brennlinse, Dr. Brewster's Vorschlag zu einer, 177.
— , Barker's, 174.
— , Tschirnhausen's, 171.
Brennmaterial, der relative Werth desselben, 2.
— , Verbesserung desselben durch Vermischung, 9.
— , verkohltes, 1009.
Brennspiegel, Tschirnhausen's, 170.
— , Villette's erster, 167.

Trennspiegel, Villette's dritter, 168.
— , Villette's fünfter, 169.
Trodt, 961
— , Londoner, 967.
— , hausbacken, 969.
— , französisches, 972.
— , deutsches, 974.
Bronze, die, der Alten, aus welcher sie ihre Bildsäulen gossen, 730.
Bronzene Medaillen, 731.
Brooke's oder Newman's Knallgasgebläse, 119.
Brücke, die, oder der Hals des Ofens, 20.
Brewster's Brennkugel, 178.
— , Vorschlag zu einer Brennlinse, 177.
Buchenschwarz od. Blauschwarz, 1009.
Burgunderwein, 1004.
Butter, 976
Butt's, de, Apparat, 341.

C.

Caking-coal, 3.
Calefacteur Lemare (französischer tragbarer Kochofen), 100.
Calomel, 827.
Calorimotor, Hare's, 258.
Campher, 925.
Canzleimachs, 946.
Carmoisin, Beize für, 1017.
Cavallo's Lufttrichter, 363.
Celsius's hunderttheilige Scale, 197.
Ceremimene, 945.
Champagner-Weine, 1003.
Chemie, Theorie derselben, 392.
— , Theorie derselben nach Dr. Stahl, 393.
— , Theorie derselben nach Lavoisier, 394.
Chemische Aufbereitung der Erze, 688.
Cherry-coal, 4.
Chinablau, blasses, auf Seide, 1059.
— , dunkles, auf Seide, 1059.
Chinawaare (orientalisches Porzellan), 651.
Chinin, 616.
— , salpetersaures, 616.
Chlor, 501—504.
Chlorkalk oder Bleichpulver, 612.
Chocoladebraun, Beize für — durch die blaue Küpe, 1019.
Chocoladebraunen, braunen oder olivengrünen Grund und weiße Freßbeize zu färben, 1051.
Chocoladefarbe, Beize für, 1018.
Chrom, 851.
Chromgelb, 852.
Chromscharlachroth, 852.
Chromsäure, Verbindung derselben mit Kali, 851.
Ciderbranntwein oder Aepfelwhisky, 911.
Citronensaft, 528.
Citronensäure, 524.
Claret, 1004.
Clayfield's Gasometer, 359.
Cognac, 904.
Colcothar, 787.
Compositionszinn (pewter), 712.
Compressionspumpe, 379.
Conditor-Ofen, 68.
Congreve's Trichter und Bürsten, 306.
Coke, 5.
Cooper's Apparat, 347.
Cox's, Prof., Apparat, 339.
Crocus metallorum, 839.
Crozzling-coal, 3.

D.

Dampf, Druck desselben, 56.
— , Benutzung desselben, 57.
— , Trockenkammern, 157.
Dampfbad, das, (Balneum vaporis) 53.
Dampffarbe, blaue, auf Seide, 1021.
— , blaßrothe, auf Seide, 1022.
— , braunrothe, auf Seide, 1022.
— , gelbe, auf Seide, 1022.
— , hellgrüne, auf Seide, 1023.
— , lichtbraune, auf Seide, 1024.
— , orangengelbe, auf Seide, 1024.
— , rothe, auf Seide, 1021.
— , schwarze, auf Seide, 1021.
— , starke grüne, auf Seide, 1023.
— , purpurrothe, auf Seide, 1024.
Dampfkasten, Beschreibung desselben und des Gestelles, nebst Angabe der Zeit, wie lange die Stoffe im Dampfkasten behandelt werden müssen, 1044.
— , Dimensionen dess., 1045. 1057.
Dampfkessel, Beschreibung eines, 44-53 — Speisung derselben durch Apparate, 147.
— , Watt's und Boulton's, 45.
Dampfröhren, 149.
Dampfwärme, 140.
Delfter-Waare, 669.
Delisle's Thermometerscale, 197.
Destillirapparat, zusammengesetzter, von Hassenfratz, 336.
Destillirapparate, gewöhnliche, 323.
Diachylon- oder einfaches Pflaster, 947.

Digestorium, Ofen für dasselbe, 38.
Dimensionen des gewöhnlichen Gestelles zum Eintauchen in die blaue Küpe, 1042.
— der blauen Küpe, 1042.
— des Dampfkastens, 1045. 1057.
— des eisernen Gestelles für den Dampfkasten, 1045.
— der Plättmaschine, 1056.
Döbereiner's Platinfeuerzeug, 239.
Dom, conischer, 32.
Doppellöthrohr, Dr. Hare's selbstthätiges, 122.
Doppelofen, Beschreibung eines, 36.
Draught-Porter, 1007.
Druck des Dampfes, 56.
Druckerschwärze, 936.
Dunkelchinablau auf Seide, 1059.

E.

Eau de Vie de Marc oder geringer Branntwein, 904.
Edelsteine, Veränderungen, welche man mit denselben vornimmt, 622.
— , künstliche, 631.
Einsetzhärten, Setzhärten, Oberflächenhärten, 777.
Eintauchen, das, der durch Chinablau gefärbten Tücher, 1059.
Eisgruben, 180.
Eisen, bronzirtes, 785.
— , gebräuntes, 785.
— , hämmerbares, mit Holzkohlen darzustellen, 762.
— , hämmerbares, mit abgeschwefelten Steinkohlen darzustellen, 767.
— , salzsaures, 1025.
— , mit entschwefelten Steinkohlen geschmolzenes, 752.
— , mit Holzkohlen geschmolzenes, 747.
— , weiches oder hämmerbares, 746.
Eisengießerei, 757.
Eisenkitt, 151.
Eisenschwärze, 788.
Electrisir-Maschine, die gewöhnliche, 246.
— — Dr. Hamell's, 247.
Electrophor, Volta's, 248.
Electricität, 246
Elfenbeinschwarz, 1010.
Emailliren, das, der eisernen Gefäße, 778.
Englischer Alaun, 670.
Englisches Kupfer, 719.
— Messing, 725.
Epsomsalz (schwefelsaure Talkerde), 676.
Erden, 617.
Erzeugung der Kälte durch Verdunstung, 183.
— der Kälte durch Verdunstung in verdünnter Luft, 184.
Essig aus Zucker, 509.
— destillirter, 510.
— Radical-, 514.
Essigsäure, 505.
— Reinigung derselben durch Holzkohlen, 515.
— crystallisirte aus essigsaurem Natron, 516.
— reine aus Bleizucker, 515.
Essigsaures Silber, 806.
Eudiometer oder Verpuffungsröhre, Volta's, 249.

F.

Farbe, die gelbe — mit dem Pinsel aufzutragen, 1047.
— die blaue — darzustellen, welche mit dem Pinsel eingetragen wird, 1053.
— das Sättigen derselben, 1035.
Farben, kohlenstoffhaltige, 1009.
Fahrenheit's Scale, 193.
Fensterglas, bestes, 626.
Feuerraum, 16.
— zu großer, Nachtheile dess., 19.
Feuerröhren, 344.
Feuerkitt, 11.
Feuerwerke, 562.
Feuerzeug, pneumatisches, 237.
Field's Trockenofen, 70.
Filter, Papier-, 307.
— Flanell-, 310.
— von Baumwolle oder Werg, 311.
Filtration durch zerstoßenes Glas, 311.
Filtrir-Apparate, 307.
Firnisse, mit Weingeist bereitete, 933.
Fischthran, gereinigter, 917.
Flasche, die Tausend-Gran-, 285.
— , die Cubikzoll-, 286.
Flaschen mit doppeltem Rand, 351.
— , Trichter, Heber 2c., 350.
— , verstöpselte, 351.
— -Porter, 1008.
Flintensteine, 620.
Flintglas, 627.
Flußsäure, 521.
Flußwasser, 455
Flüssigkeiten, gegohrne, 992.
Französische tragbare Oefen, 94.
Französischer Alaun, 671.
— Reverberirofen, 95.
— Abdampfofen, 94.

Französischer Muffelofen, 97.
— tragbarer Kochofen (Calefacteur Lemare), 100.
Freßbeize, die weiße, 1047.
— , weiße, für schwarzen Grund und weiße Gegenstände, 1048.
— , weiße, für rothen Grund und weiße Gegenstände, 1048.
— , weiße, für gelben Grund und weiße Gegenstände, 1048.
— , weiße, für orangengelben Grund und weiße Gegenstände, 1048.
— , weiße, für chocoladebraunen, braunen oder olivenfarbenen Grund und weiße Gegenstände, 1048.
— , weiße, für lichtbraunen oder schiefergrauen Grund und weiße Gegenstände, 1049
— , Ausspühlen derselb. oder Vorrichtung zum Färben ders., 1049.
— , weiße, und schwarzen Grund zu färben, 1050.
— , weiße, und gelben Grund zu färben, 1050.
— , weiße, und rothen Grund zu färben, 1050.
— , weiße, u. orangengelben Grund zu färben, 1050.
— , weiße, und chocoladebraunen, braunen oder olivengrünen Grund zu färben, 1051
— , weiße, und lichtbraunen und schieferfarbenen Grund zu färben, 1052.
Frost, zu erkennen, ob er die Bausteine afficirt, 618.
Fyfe's, Dr., hydropneumatische Lampe, 240.

G.

Gahn's Löthrohr, 113.
Gallerte, rohe, oder Französischer Knochenleim, 991.
Gallussäure, 532.
Galvanische Batterie, Children's, 257.
— Säule, Volta's, 256.
Galvanischer Deflagrator, Hare's, 261.
— Trog-Apparat, Cruikshank's,
Galvanismus, 255.
Gas aus Steinkohlentheer, 859.
Gase überzutragen, 362.
— , brennbare, 853.
Gasflaschen, Leeson's, 356.
Gasleitungsröhren, biegsame, 368.
Gaslicht, 227.
Gasometer, Newmann's, 361.
— , Accum's, 358.
— , Clayfield's, 359.
— mit Quecksilbersperrung, 359.
— , Watt's, 356.
Gastransporteur von Girard, 366.
Gastransporteur von La Roche und Berard, 367.
Gebläslampe des Dr. Clanny, 432.
Gebläsmaschine, 691.
Gebläsofen, 14.
— , Aikin's, 99.
Gebläsöfen, 75.
Gefäße, gläserne, deren Hälse abzuschneiden, 381.
— aus Glas oder Steingut zu durchbohren, 383.
— , das Beschlagen d. chemisch., 387.
— , graduirte, 372.
Gefrierapparat, Vallance's, 186.
Gefriermischungen, welche d. höchsten Grad der Kälte hervorbringen, 189.
— mit Eis und Schnee, 188.
— ohne Eis und Schnee, 187.
Gelb, Beize für, 1017.
Gelben Grund und weiße Freßbeize zu färben, 1050.
Geräthschaften für die Manipulation der Gase, 355.
Gerstenwein oder Ale, 1007.
Gestell, für das Farbengefäß, 1058.
Gewächshäuser, Rauchcanäle für dies., 138.
Gewichte, französische, 276.
— , schwedische, 277.
— , englische, 273.
— , deutsche, 277.
Gewölbter Ofen oder sogenannter Backofen, 67.
Glas 623.
— , dasselbe mit Rauch zu überziehen, 640.
— , gefärbtes, 634.
— , ganz gewöhnliches, 325.
— , darauf zu ätzen, 637.
Glaspaste, farbelose, 633.
Glasperlen, 634.
Glauber's Windofen, 62.
Glockenmetall, 729.
Gold, 806.
— , Reinigung desselben durch Cämentation, 813.
— , grünes, 814.
— , Reinigung dess. durch Schwefel-Antimon oder durch Guß und Fluß, 812.
Goldauflösung, salpetersaure, 814.
Golderzprobe, die, 807.
Goldne Münzen, 813.
Goldplattirung des Kupfers, 737.
Goldpurpur des Cassius, 814.
Goldscheidung, 808.
Grubenblock-Zinn, 711.
Grün, Scheele's, 746.

Grün, Schweinfurter oder Wiener Grün, 745.
Grünes Gold, 814.
Grünspan, ungereinigter (unteressigsaures Kupfer), 743.
— , crystallisirter, 745.
Grund, gelben, auf die verschiedenen Sorten der Arbeit zu färben, wie z. B. auf Schwarz, Roth u. Gelb; auf Schwarz, Roth und Chocoladefarbe; auf Gelb und verschiedene andre Farben, 1028.
Gurney's Löthrohr (Knallblasgebläse), 114.
— Löthrohrofen, 118.
Grundsätze, allgemeine, für den Bau der Oefen, 13.
Gußstahl, 776.
Gyps (schwefelsaurer Kalk), 611.

H.

Hals, der, oder die Brücke des Ofens, 20.
Hamell's, Dr., Electrisirmaschine, 247.
Hamilton's Apparat, 340.
Handschuh-Leim, 991.
Hare's Calorimotor, 258.
Hare's, Dr., selbstthätiges Doppellöthrohr, 122.
Harz, braunes, 933.
— , gelbes, 933.
Harze und fixe Oele, 932.
Heber, 353.
— , Flaschen, Trichter u. s. w., 350.
— , Bunten's, 353.
— , Hempel's, 354.
— , der Stech-, 354.
Heitzapparat, Sylvester's, 161.
Heitzapparate oder sogenannte Stubenöfen, 122.
Heizcanäle, 136.
Heitzloch, 17.
Heitzwände, zellenförmige, 153.
Higgins, Dr. Bryan, Reverberirofen, 66.
— — — , Laboratorium, 77.
Hirschhorngeist, 600.
Holländisches Messing, 724.
Höllenstein, 805.
Holz, 6.
Holzessig, gereinigter, 513.
— oder brenzliche Holzsäure, 510.
Holzkohle, 7.
Holzruß, 1010.
Holzsäure, brenzliche, od. Holzessig, 510.
— -Aether, 929.
Hombera's Pyrophor, 286.
Hutmacherleim, 990.
Hydrochlorsäure oder Salzsäure, 491.
Hydrocyansäure, 534.
Hydrometer, Nicholson's, 295.
Hydrometer, Fahrenheit's, 293.
— , Homberg's, 287.

I.

Japanirung, 936.
Indigo, schwefelsaurer, denselben zu neutralisiren, 1021.
— , schwefelsaurer, 1020.
Irländische Kamine, 129.
Instrumente, schneidende, und Küchengeräthe der Alten, 728.

K.

Kaffee, 988.
Kali, 540.
— , oxydirtsalzsaures, 569.
— , eisenblausaures, 573.
— , schwefelsaures (sal enixum), 550.
— , salpetersaures, oder Salpeter, 551.
— , essigsaures, 572.
— , schwefelchromsaures, 852.
— , oxalsaures, 573.
— , doppeltkohlensaures, oder saures kohlensaures, 547.
Kaliflüssigkeit, 550.
— , kohlensaure, 546.
Kalihydrat, 549.
Kalithonerde, chromsaure, 852.
Kalk, 603.
— , salzsaurer oder hydrochlorsaurer, 612.
— , essigsaurer, und Kupfer, 746.
— , todter, 607.
— , ungelöschter, 603.
Kamin aus Staffordshire, 130.
— des G. Onesiphorus Paul, 131.
Kamine nach Rumford's Einrichtung, 124.
— , irländische, 129.
Kanonenmetall, 728.
Kartoffelbranntwein, 906.
Kartoffelmehl, 975.
Kartoffelsago, 976.
Kartoffelstärke, 975.
Kastengebläse, 693.
Kälte, durch Gefriermischungen erzeugt, 187.
— , Erzeugung der, durch Verdunstung, 183.
— , Erzeugung der, durch Verdunstung in verdünnter Luft, 184.
— , Anwendung der, 180.
Käse, 931.
— , ammoniacalische, 986.

Kelp, 575.
Kermes, mineralischer, 840.
Kerr's Röhren-Apparat, 342.
Kerzenlicht, 221.
Kessel Beschreibung des verticalen Durchschnitts eines, 43.
Kieselerde, 610.
Kitt, fetter, 385.
— , gewöhnlicher, 385.
— , Kalk-, 385.
Kitte, chemische, 384.
Klauenöl, 949.
Kleister, milder, f. d. blaue Küpe, 1019.
— , starker blauer, für die blaue Küpe, um mit Holzblock, Kupfertafeln oder Cylinder zu drucken, 1019.
Knallgasgebläse, Newman's, nach Döbereiners Abänderung, 121.
— , Brooke's oder Newmna's, 119.
Knallquecksilber, 825.
Knallsilber, 806.
Knight's Ofen, 88.
Knochenasche, 612.
Knochenöl, 931.
Knochenleim, französischer, oder rohe Gallerte, 991.
Knotenarbeit, 1046.
— , carmoisinrothe und weiße zu färben, 1047.
— , rothe zu sättigen, 1046
— roth zu färben, 1046.
Kobalterz, 840.
Kobalterze, das Zugutemachen ders., 840.
Kobaltmetall, 841.
Kobaltspeise, Benutzung ders., 845.
Kochofen, französischer tragbarer (Calefacteur Lemare), 100.
Kochsalz (Chlor-Natrium), 583.
Kohle, mineralische, 1011.
Kohlensäure, 517.
Kornzinn, 710.
Königinwasser, Keir's (Aqua reginae), 538.
Königinnengelb oder Turpethum minerale, 823.
Königswasser (Aqua regis), 537.
— , Keir's, 537. 538.
— mit Salmiak bereitet, 537.
Körper, dichte, einfache, brennbare, 859.
— , deren Verbindung u. ihre Verhältnisse nebst Gebrauch der Verhältnißzahlen, 395. 396. 410.
— , Symbole um die theoretische Zusammensetzung derselben zu bezeichnen, 411. 412. 413.
— , statische Untersuchung derselben, 284.
Körper, brennbare, zu analysiren, nach Berzelius' Methode, 1011.
Krapp-Zitz-Färbung, 1054.
— — — auszufärben, 1054.
Küpe, Beschreibung der blauen, des Walzengestelles und des gewöhnlichen Gestelles, 1041.
— , blaue, Dimensionen derselben, 1042.
— , die blaue — anzustellen u. s. w., 1042.
Kupfer, 714.
— , salpetersaures, 1025.
— , weißes, 734.
— , verzinntes, 739.
— , kalte Vergoldung desselben und des Messings 737.
— , vergoldetes, 735.
— , calcinirtes schwefelsaures, 1025.
— , Goldplattirung desselben, 737.
— , griechische Vergoldung desselben und des Messings, 738.
— , ausländisches, 715.
— , Versilberung desselben und des Messings, 739.
— , unreessigsaures (ungereinigter Grünspan), 743.
— , chinesisches weißes oder Pack-Fong, 734.
— , essigsaures und Kalk, 746.
— , englisches, 719.
— , schwefelsaures (blauer Vitriol), 740.
Kupfererze, das Zugutemachen derselben, 714.
Kupfererzproben, 714.
Kupferne Brennblasen, 48.
Kühltonne, Beschreibung einer, 52.

L.

Laboratorium der Apothekergilde zu London, 80.
— des Hrn. Pepy, 79.
— zu Paris, 85.
— aus dem 17. Jahrhundert, 76.
— des Dr. Bryan Higgins, 77.
— der Universität Utrecht, 77.
Lampenlicht, 219.
Lampen-Sandbad, Baume's, 106.
Lampenschwarz, 1010.
— , russisches, auch deutsches Schwarz, 1010.
— , gebräuntes, 1010.

Lampenofen des Dr. Percival, 103.
Lampenöfen, 102.
Lampenreverberirofen, Baup's, 107.
Lampenwasserbad, Baumé's, 107.
Läutern des Rohschwefels, 864.
Lebkuchen oder Pfefferkuchen, 971.
Leeson's Gasflaschen, 356.
Lehm, Windsor-, 11.
Leim, 989.
— , holländischer, 990.
— , französischer, 990.
— der Hutmacher, 990.
— für Handschuhe, 991.
— , den, für's Zurichten zu machen, 1059.
Licht, das, 219.
— , chemische Wirkungen desselben, 241.
— , Einfluß desselben auf die Pflanzen in Glashäusern, 242.
Lichtbraunen und schieferfarbenen Grund nebst weißer Freßbeize zu färben, 1052.
London, der Apothekergilde zu, Laboratorium, 80.
Loth für Bleiarbeiter, 701.
— für Eisen, 768.
— für Kupfer, 723.
— für Messing, 728.
— für Silber, 805.
Löthrohr, Gurney's (Knallgasgebläse), 114
— , Dr. Wollaston's, 114.
— , Ehn's, 113.
Löthrohre, 109.
Löthrohrofen, Gurney's, 118.
Luft, 414.
— , Benutzung der erwärmten, 159.
— , Strömung ders., 33.
— , von der Quantität derselben, die für die Verbrennung nöthig ist, 437.
Luftpumpe, 378.
Luftströmung, 33.
Luftrichter, Cavallo's, 363.
— , Read's, 364.
Lüftung der Gefängnisse, Schiffe, Spitäler und Gesellschaftszimmer, 420.
— der Bergwerke, 424—432.
— der Zimmer, 415.
— der Zimmer, welche durch sogenannte Stubenöfen geheizt werden, 418.
Lutirung mit Papier oder Blase, 384.

M.

Maaße, schwedische, 279.
— , Hohl-, französische, 278.
— — englische, 278.
Macquer's Reverberirofen, 96.
— lithogeognostischer Ofen, 98.
— neutrales Arsenikfalz, 850.
Madeirawein, Portwein ꝛc., 1005.
Madeira-Zimmer, oder Zimmer von gleichmäßiger Temperatur, 154.
Malzbranntwein oder sogenannter Whisky, 909.
Malzessig, 508.
Malzgetränke, 1006.
Marien- oder Wasserbad, 52.
Marmor, Färbung desselben, 607.
Mechanische Aufbereitung der Metallerze, 684.
Medaillen, bronzene, 731.
Mehl, 959.
Mennige, 702.
Messing, holländisches, 724.
— , Versilberung desselben und des Kupfers, 739.
— , kalte Vergoldung desselben und des Kupfers, 737.
— , griechische Vergoldung desselben und des Kupfers, 738.
— , englisches, 725.
Metall, Glocken-, 729.
— , leichtflüssiges, 835.
— , violettes, 735.
— , Spiegel-, 733.
Metalle, 679.
— , Granulirung derselben, 315.
Milch, Producte derselben, 976.
Mill's Pyrometer, 212.
Mineralwasser, 458.
Mittel, schnell Licht zu erzeugen, 235.
Mortimer's Metallthermometer, 199.
Muffelofen, französischer, 97.
Murray's Röhren mit Kugeln, 338.
Muschelkalk, 606.
Mühle, die, Eckhardt's, oder die rollende Kugel, 303.
— , die philosophische, des Dr. Langelotte, 305.
— , Kanonenkugel-, 305.
— , Schnupftabacks-, 303.
Mühlen zur Zerkleinerung der Arzneikörper, 302.
Münzen, goldne, 813.

N.

Nachtheile, eines zu großen Feuerraums, 19.
Nadeln, weiße, aus Messing, 740.

Natron, schwefelsaures oder Glauberisches Salz, 583.
— , anderthalbmal kohlensaures, 582.
— , doppeltkohlensaures, 582.
— , wässrige Auflösung des kohlensauren, 582.
— , Aetz-, 582.
— , Aetz, Auflösung desselben, 582.
— , salpetersaures (Nitrum cubicum) 583.
— , borsaures (raffinirter Borax), 591.
— , phosphorsaures, 593.
— , flüssiges bernsteinsaures, 594.
— , kohlensaures oder mineralisches Alkali, 579.
— , oder mineralisches Alkali, 575.
Natronwasser, doppeltes, 583.
Natrum oder Trona, 579.
Neapelgelb, 641.
Newman's Gasometer, 361.
— oder Brooke's Knallgasgebläse, 119.
— Knallgasgebläse, nach Döbereiner's Abänderung, 121.

O.

Oberflächenhärten, Setzhärten, Einsetzhärten, 777.
Obstwein, englischer, 1006.
Oefen im Allgemeinen, 10.
— für chemische Arbeiten im Allgemeinen, 35.
— , welche den Zug nach niederwärts haben, 72.
— , tragbare, 86.
— , Lampen-, 102.
— , Anordnung ders. in einem Laboratorium, 76.
— , französische tragbare. 94.
— , Dr. Black's, 14.
— , Vorbereitung bei Erbauung derselben, 34.
— , Oeffnung in denselben für den Zutritt der Luft, 13.
— , Bau derselben nach allgemeinen Grundsätzen, 13.
Oeffnung, in den Arbeitsraum, 23.
Oel aus Birkenrinde, 931.
— , gekochtes, 936.
— , Knochen-, 931.
— , Benzoe-, 932.
— , wesentliches aus bittern Mandeln, 924.
Oele, ätherische, 922.
— , fixe, und Harze, 932.
— , destillirte, 929.
Oelfirnisse, 934.
Oelgas, 230. 858.
— , dessen Erzeugung, 235.
Oelgasöl, 929.
Ofen, Dr. Black's, 86.
— , Dr. Price's, 91.
— , verbesserter, des Hrn. Losh, 68.
— , gewölbter, oder sogenannter Backofen, 67.
— , Koch-, französischer tragbarer (Calefacteur Lemare), 100.
— , Macquer's lithogeognostischer, 98.
— , Knight's, 88.
— , verbesserter Brat-, des Hrn. Sylvester, 69.
— , Lampen-, Dr. Percival's, 103.
— , Perkin's, 163.
— , Aschenraum in denselben, 14.
— , für die Sandcupelle und das Digestorium, 38.
Olivengrüner Grund, 1051.
Orangengelben Grund und weiße Freßbeize zu färben, 1050.
Oxalsäure, 529.

P.

Pack-Fong oder chinesisches weißes Kupfer, 734.
Pariser Laboratorium, 85.
Parker's Brennlinse, 174.
Patent-Gelb, Turner's, 707.
Paul Onesiphorus, Camin des, 131.
Pech, 932.
Percival's, Dr., Lampenofen, 103.
Perkin's Ofen, 163.
Perlasche, 541.
— , gereinigte, 546.
Perlen, künstliche römische, 610.
Pepy's Laboratorium, 79.
Pfefferkuchen oder Lebkuchen, 971.
Pfirschenkernschwarz, 1009.
Pflanzenöle, wesentliche, 922.
Pflaster, Diachylon-, oder einfaches, 947.
Phosphor, 865.
Phosphorfeuerzeuge, 237.
Platin, 847.
Platinfeuerzeug, Döbereiner's, 239.
Plättmaschine (padding machine), Beschreibung derselben, des Dampfkastens ꝛc. und des Verfahrens, wie das Spiritusorangengelb auf der plättmaschine zu behandeln ist, 1055.
Pneumatisches Feuerzeug, 237.

Portwein, Madeirawein ꝛc., 1005.
Porzellan, Reaumursches, 640.
— , orientalisches, 651.
— , europäisches, 652.
Poterie de grès, oder Steingut, 663.
Pottasche, 542.
— , englische, 545.
Präcipitat, rothes, 824.
Presse, Field's, 314.
Price's, Dr., Ofen, 91.
Probiren, der Antimonerze, 836.
— der Silbererze, 789.
Purpurroth, Beize für, 1017.
Pyrometer, Wedgwood's, 201.
Pyrophor, Homberg's, 236.

Q.

Quecksilber, 814.
Quecksilberthermometer, 190.
Quecksilberauflösung, salpetersaure, 824.
Quecksilbererze, 822.
— , das Zugutemachen derselben, 815.
Quecksilberprobe, 815.
Quecksilberwannen, 334. 335.

R.

Rauch, in den Oefen, durch Steinkohlen, 30.
— , Verdichtung desselben mit Wasserdämpfen, 30. 31.
Rauchcanäle für Gewächshäuser, 138.
Raketen, 562—569.
Raum, luftleerer, durch Dampf erzeugt, 379.
Read's Lufttrichter, 364.
Realgar oder rothes Arsenik, 849.
Reaumur's Thermometerscale, 194.
Rebenschwarz, 1010.
Recipienten oder Vorlagen, 327.
Reduction des salzsauren Silbers, 803.
Regenwasser, 455.
Reinigung des Goldes durch Schwefel-Antimon oder durch Guß und Fluß, 812.
— — — durch Cämentation, 813.
Retorten, 324.
Retortenöfen, 35.
Reverberirofen mit einer Seitenkammer, 66.
— , französischer, 95.
— , Macquer's, 96.
— , Lampen-, Baup's, 107.
— , Dr. Bryan Higgin's, 66.
— , Boerhaave's, 64.
Riechsalz, englisches (unterkohlensaures Ammoniak), 602.
Rosinenbranntwein, 911.
Rost, 15.
Roth, Beize für, 1016.
— , Beize für, durch die blaue Küpe, 1018.
Rothen Grund und weiße Freßbeize zu färben, 1050.
Römischer Alaun, 673.
Röhren mit Kugeln von Murray, 338.
— für das verdichtete Wasser, 152.
— -Apparat Kerr's, 342.
Rum, gemeiner, aus Melasse, 911.
— , westindischer, 910.
Rumford's Camine, 124.
Rüböl, gereinigtes, 944.

S.

Saflor oder Zaffer, 841.
Salmiac, 598.
Salpeter oder salpetersaures Kali, 551.
Salpetergas (Stickstoffdeutoxyd), dessen Gewinnung, 443.
Salpetergeist, 486.
— , Glauberischer, oder Salpetersäure, 487.
Salpetersäure, 504.
— , reine, 488.
— , oder Glauberischer Salpetergeist, 487.
Salpetersaure Goldauflösung, 814.
— Bleiauflösung, 707.
— Silberauflösung, 805.
Salz, Glauberisches (schwefelsaures Natron), 583.
— , mikrokosmisches (phosphorsaures Ammoniak und Natron), 594.
— , Rochelle- oder Seignette-(weinsteinsaures Kali und Natron), 593.
Salzgeist, gewöhnlicher, 491.
— , Glauberischer, oder Salzsäure, 492.
Salzkessel, 46.
Salzsäure oder Glauberischer Salzgeist, 492—499.
— , Benutzung derselben, 499.
— oder Hydrochlorsäure, 491.
Salzwaage, Baumé's, 287.
Sandbad, Lampen-, Baume's, 106.
Sandcupelle, Ofen für dieselbe, 38.
— , Beschreibung des verticalen Durchschnitts einer, 43.
Sauerkleesalz, wesentliches (doppeltoxalsaures Kali), 538.

Sauerstoffgas, dessen Gewinnung, 441.
Sauerteig, 963.
Sättigen der Farbe, 1035.
Säule, galvanische, Volta's, 256.
Säure, Salpeter- und salpetrige, 485.
— , flüssige schweflige, 485.
Säuren, Eigenschaften derselben, 464.
— , von der Stärke derselben, 466.
— , Zusammensetzung ders., 468.
Scale, des Celsius oder hunderttheilige, 197.
— , Fahrenheit's, 193.
Scheidegefäße, 354.
Scheidewasser (Aqua fortis), 485.
Schieber zum Uebertragen der Gase, Austin's, 364.
Schiefergrund, 1055.
Schießpulver, 553 — 562.
Schiffszwieback, 970.
— , französischer, 974.
Schlot, der, 24.
Schmalte, 843.
Schmalteblau, 641.
Schmelzfarben, 641.
Schmelzofen, 61.
Schmelztiegelwaare, 664.
Schmiedeheerd, 74.
Schmierseife, 954.
— oder ausländische weiche Seife, 951.
Schneewasser, 455.
Schnelligkeit des Zuges in den Oefen, 27.
Schriftmetall, 702.
Schürloch (stoking-hole), 17.
Schwarz und Prupurroth auf Seide u. s. w. zu färben, 1029.
— , Beize für, durch die blaue Küpe, 1018.
— , Roth und Purpur, 1029.
— und Roth; Schwarz, Roth und Purpur, oder Schwarz, Roth od. Chocoladebraun auszufärben, oder das sogenannte Krappen, 1027.
— , Beize für, 1016.
— , Roth u. Chocoladebraun, 1029.
— , Carmoisin und Weiß auf Seide 2c. zu färben, 1029.
— , Roth, Chocoladebraun u. Gelb, 1030.
— , Roth nnd Gelb, 1030.
— , Purpurroth und Weiß., 1030.
— , Carmoisin und Weiß, 1030.
— , Roth, Blau, Gelb, Grün und Weiß, 1032.
— , Gelb, Grün und Weiß, 1032.
— , Blau und Weiß, 1031.
— , Braun und Weiß, 1031.
— , Olivengrün und Weiß, 1031.
— , Gelb und Weiß, 1030.
Schwarz Orangegelb u. Weiß, 1031.
— und Weiß, schweres, zu färben, 1036.
— , deutsches, auch russisches Lampenschwarz, 1010.
— und Roth auf Seide 2c., 1029.
— , Cölnisches, 1010.
— , Casseler, 1010.
— , Spanisches, 1009.
— , Frankfurter, 1009.
— und Weiß, die Blockarbeit dafür, 1036.
Schwarzen Grund und weiße Freßbeize zu färben, 1050.
Schwefel, 859.
— , Sammlung desselben auf der Haube der Rösthaufen, 861.
— , Antimon, 837.
Schwefelausbringen, durch Destillirgefäße, 862.
— , aus Schwefelerden, 861.
— , in Condensatoren oder Verdichtungsräumen neben Roststätten, 863.
Schwefelerze, 860.
Schwefelprobe, 861.
Schwefelsäure aus schwefelsaurem Eisen, 470.
— aus Schwefel, 473.
— , Gebrauch derselben, 483.
Schwefelsäuren, 470.
Schwefelsaures Silber, 805.
Schwefelwasserstoffsäure, flüssige, 535.
Schwere, specifische, 279.
Schwimmende Backsteine, 678.
Seide, Vorbereitung derselben zum Drucken, oder das sogenannte Auskochen des Gummi's, 1013.
— , wie man die gedruckte zubereiten oder abspühlen muß; sie mit Krapp 2c. auszufärben, 1026.
— mit Dampf zuzurichten, 1059.
Seife, 949.
— , weiße Castilianische, 949.
— , weiße, zum Waschen der Hände, 952.
— , gelbe, 953.
— , gefleckte, oder bunte Seife, 954.
— , marmorirte castilianische, 951.
— , ausländische, weiche od. Schmierseife, 951.
Setzhärten, Einsetzhärten, Oberflächenhärten, 777.
Sicherheitslampe des Davy, 435.
— , Dampf-, Dr. Clann's, 433.
Sicherheitsröhre Welter's, 338.
Siegellack, 945.

Silber, 788.
— , essigsaures, 806.
— , schwefelsaures, 805.
— , Reduction des salzsauren, 803.
— , das Verfeinern desselben durch Holzkohle, oder das Feinbrennen, 801.
— zu vergolden, 805.
— , verarbeitetes, und Silbermünzen, 803.
Silberauflösung, salpetersaure, 805.
Silbererze, Probiren derselben, 789.
— , das Zugutemachen ders., 793.
Sonnenwärme, 167.
Speisungsapparate, 331.
Speisungsröhre, 148.
Spiegelglas, 628.
Spiegelgläser, Versilberung derselben, 828.
Spiegelmetall, 733.
Spiritusorangengelb, 1020.
Spirituswaage, Baumé's, 291.
Splint-coal, 4.
Staffordshire, Kamin aus, 130.
Stahl, natürlicher od. deutscher, 769.
Stärke, ausländische, 975.
Steinabgüsse, 635.
Steingut, od. poteric de grès, 663.
Steinkohle, entschwefelte od. Coke, 7.
Steinkohlen, 3.
— in Frankreich, 5.
Steinkohlengas, 854.
Steinkohlennaphta, 928.
Steinkohlentheer, 931.
Stickstoffgas, 415.
Stickstoffoxyd (Stickstoffprotoxyd), 444.
Stourbridge-Thon, 11.
Strontian-Erde, 616.
— , salpetersaure, 616.
Strömung, der Luft, 33.
Stubenöfen, 132.
— od. sogenannte Heitzapparate, 122.
Sublimirapparate, 321.
Substanzen, kohlenstoffhaltige, 1009.
Suppe, französische tragbare, 992.
Sylvester's Heizapparat, 161.
Syrups, 958.

T.

Tabackspfeifen, 665.
Tabelle, vergleichende, der drei gewöhnlichsten Thermometer-Scalen, 209.
Tafel zur Wachsdruckerei, 1033.
— , gewöhnliche, Benutzung derselben zum Drucken der Seide, 1058.
— , die lange, zum Drucken der Seide; Beschreibung ders., 1058.
Talkerde, 675.
— , schwefelsaure (Epsomsalz), 676.
— , weiße, 675.
Terpentinöl, 925.
Thau, Mai-, 455.
Thee, 987.
Theer, 929.
— , grüner, 930.
— , Steinkohlen-, 931.
— , brenzlich-holzsaurer, 930.
Theorie der Chemie, 392.
Thermometer, 189.
— -Scale, Delisle's, 197.
— — , Reaumur's, 194.
— , Quecksilber-, 190.
— , Beobachtungen dess. im Quecksilber, 104.
— , Wedgwood's, 201.
Thon, Stourbridge-, 11.
Thonerde, 643.
— , essigsaure, 675.
Thür zum Aschenraum, 15.
Tinkal oder roher Borax, 591.
Tisch-Ale, 1008.
Torf, 6.
— , verkohlter, 7.
Torfofen, Boerhaave's, 92.
Töpferwaare, 644.
— , römische, 662.
— , griechische und etruscische, 655.
— , grobe, und Ziegeln, 669.
Tragbare Oefen, 86.
Transporteurglocken, 366.
Transporteurspritze, 379.
Traubenwein, englischer, 1006.
Treibbeete, 165.
Trichter, 352.
— , Flaschen, Heber u. s. w., 350.
Trituraior, Dr. Lewis's, 306.
Trockenapparat, d'Arcet's, 108.
Trockenofen, Field's, 70.
Trona oder Natrum, 579.
Tschirnhousen's Brennlinse, 171.
— Brennspiegel, 170.
Turpethum minerale oder Königinnengelb, 823.
Tücher, durch Chinablau gefärbte; das Eintauchen ders., 1059.

U.

Ultramarinblau, 640.
Ure's, Dr., Verpuffungsröhre, 250.

V.

Vallance's Gefrierapparat, 186.
Verbesserung d. Brennmaterials durch Vermischung, 9.
Verfahren, die an einzelnen Stellen gebundene Arbeit chocoladebraun,

roth, gelb und weiß, auch carmoisin und weiß zu färben, 1045.
Verfeinern, das, des Silbers durch Holzkohle, oder das Feinbrennen, 801.
Vergoldung, kalte, des Kupfers oder des Messings, 737.
— , griechische, des Kupfers oder Messings, 738.
Verpuffungsröhre, Dr. Ure's, 250.
Verschluß, luftdichter, durch Quecksilber, 731.
— , luftdichter, durch Wasser, 372.
Versilbern, das, der Kugeln, 828.
Versilberung des Kupfers oder Messings, 739.
— der Spiegelgläser, 828.
Villette's erster Brennspiegel, 167.
— dritter Brennspiegel, 168.
— fünfter Brennspiegel, 169.
Vitriol, weißer, 832.
— , blauer (schwefels. Kupfer), 740.
— , französische Bereitungsart dess. 477 — 483.
Vitriolölfeuerzeuge, 238.
Vitriolwerke, 785.
Volta's Electrophor, 248.
Vorbereitungen, die nöthigen, bei Erbauung der Oefen, 34.
Vorlagen oder Recipienten, 327.

W.

Waage, Salz-, Baumé's, 287.
— , Spiritus-, Baumé's, 291.
— , die hydrostatische, 279.
Waagen, 265 — 271.
Waare, Biddery-, 713.
Wachs, weißes, 943.
— , das, zu machen und vom gewöhnlichen Sieb abzudrucken, 1032.
— , das alte, 1034.
— , dasselbe abzunehmen, 1035.
— , das weiche, 1033.
— , gelbes, 384.
Wachsarbeit, 1032.
— , feste, purpurrothe und weiße, 1037.
— , orangegelbe u. weiße zu färben, 1039.
— , olivengrüne und weiße zu färben, 1040.
— , braune, blaue u. grüne, 1038.
— , chocoladebraune und weiße zu färben, 1039.
— , schwarze und weiße zu färben, 1035.
— , braune und weiße zu färben, 1039.
— , grüne u. weiße zu färben, 1040.
Wachsarbeit, rothe u. weiße zu färben, 1036.
— purpurroth zu färben, 1037.
Wachsdruckerei, Tafel dazu, 1033.
Wachslampen, 222.
Wachspfanne, weiche, 1040.
— , alte, 1041.
Waizenstärke, 975.
Walzengestell für die blaue Küpe, 1013.
Warmwasserbehälter, 389.
Wasser, 416 — 454.
— , mit Kohlensäure geschwängertes, 518.
— , Mineral-, 458.
— , mit schwefliger Säure geschwängertes, 484.
— , Schnee-, 455.
— , Fluß-, 455.
— , Regen-, 456.
— , hartes, 457.
— , unreines gewöhnliches, 455.
— , des Meeres und der Salzseen, 457.
— - oder Marienbad, 52.
— , Röhren für das verdichtete, 152.
Wasserbad, Lampen-, d. Baumé's, 107.
Wasserstoffgas, 855.
Wassertrommelgebläse, 691.
Watt's Gasometer, 356.
— und Boulton's Dampfkessel, 45.
Wärme, specifische, 214.
Wärmeleitungsfähigkeit, 216.
Wässer, Mineral-, Untersuchung derselben, 458 — 464.
— , gebrannte, 986.
Wedgwood's Thermometer oder Pyrometer, 201.
Wein, Burgunder-, 1004.
Weine, Champagner-, 1003.
— , italienische, 1004.
Weinessig, 506.
— zu machen, holländisches Verfahren, v. Boerhaave beschrieben, 507.
Weinstein, auflöslicher (weinsteinsaures Kali), 573.
Weingeist, bester, oder Cogniac, 904.
Weinöl, ätherisches, 928.
Weinstein, weißer, 538.
— , rother, 539.
Weinsteinrahm, 539.
Weinsteinsäure, 528.
Weiß, spanisches, 610.
Weißblech, 782.
— , moirirtes oder crystallisirtes, 784.
Weißes Kupfer, 734.
Welter's Sicherheitsröhre, 338.
Werkzeuge der Alten, 728.

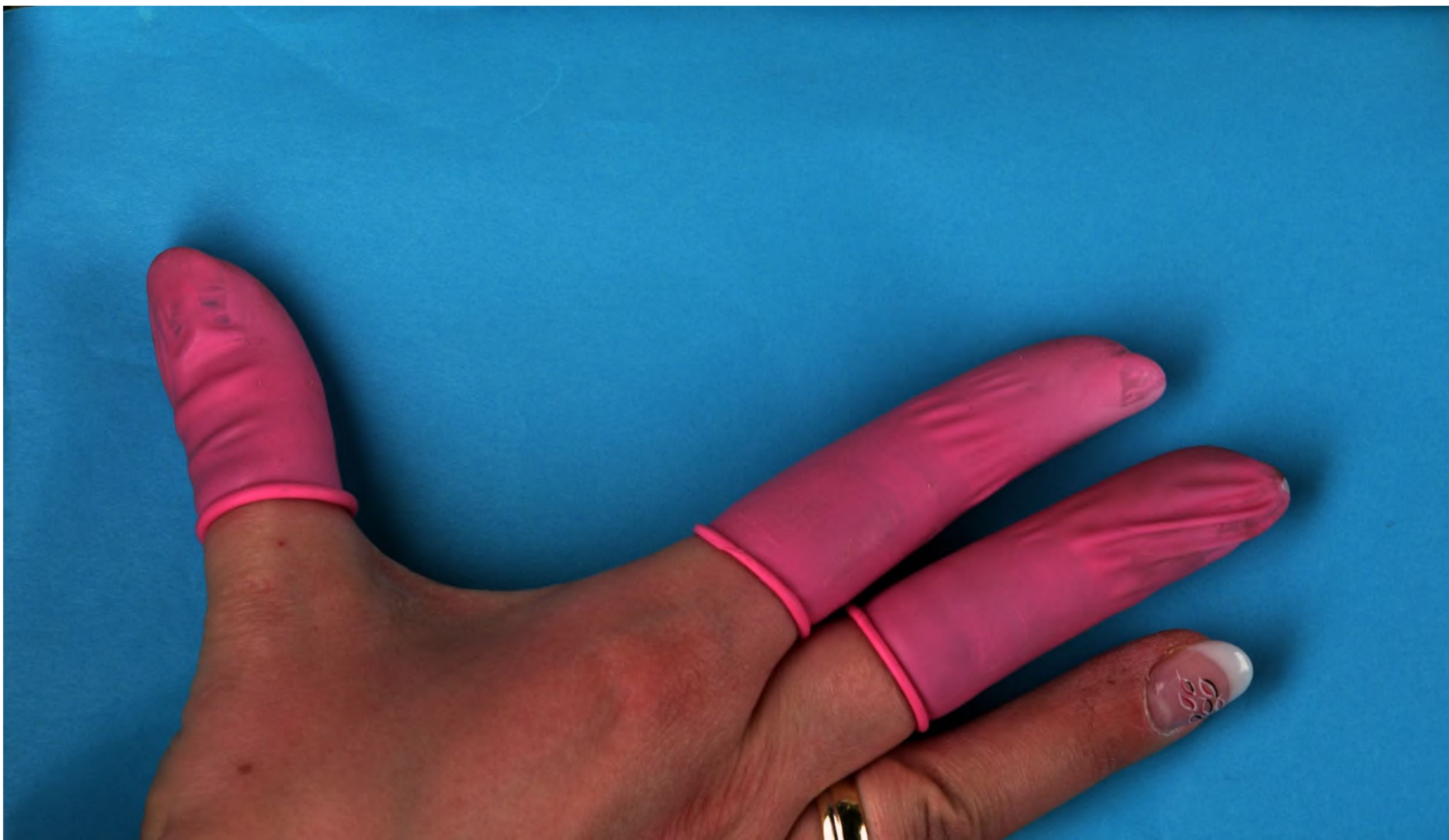
Werth, relativer, des Brennmaterials, 2.
Whisky, oder Malzbranntwein, 909.
Windofen, 62.
— , Glauber's, 62.
Windsor-Backsteine, 11.
— -Lehm, 11.
Wismuth, 832.
Wismuthsaigern, das, 833.
Wollaston's, Dr., Löthrohr, 114.
Woulfe's Apparat, 329.
— Apparat, Stellvertreter von, 331.

X.

Xereswein, 1005.

Z.

Zaffer oder Saflor, 841.
Zellenförmige Heitzwände, 153.
Ziegeln und grobe Töpferwaare, 669.
Zimmer von gleichmäßiger Temperatur oder sogenannte Madeirazimmer, 154.
Zink, 828.
— , schwefelsaures, 832.
— , weißes oder kohlensaures, 832.
Zinkerze, das Zugutemachen derselben, 828.
Zinn, 707.
— , Compositions- (pewter), 712.
— , deutsches, 709.
— , Block-, raffinirtes, 711.
— , Korn-, 710.
— , Grubenblock-, 711.
— , mit gepülvertem, zu versilbern und zu vergolden, 711.
— , federförmiges, 1025.
— , salzsaures, 1024.
— , salpetersaures, 1025.
Zinnerzproben, 708.
Zinnober, holländischer gemahlner, 823.
Zitzfarben auf Seide zu färben, 1052.
Zubereitung, die, der Seide für's Färben oder das Abspülen, 1026.
Zucker, 955.
— , raffinirter, in Broden, 956.
— , sogenannter Lissabon-, oder mit Thon gereinigter, 956.
Zug, der, Schnelligkeit desselben, in den Oefen, 27.
Zugutemachen, der Silbererze, 793.
— der Kupfererze, 714.
— der Zinkerze, 828.
— der Kobalterze, 840.
— der Quecksilbererze, 815.
Zündhütchen für Percussionsgewehre, 574.



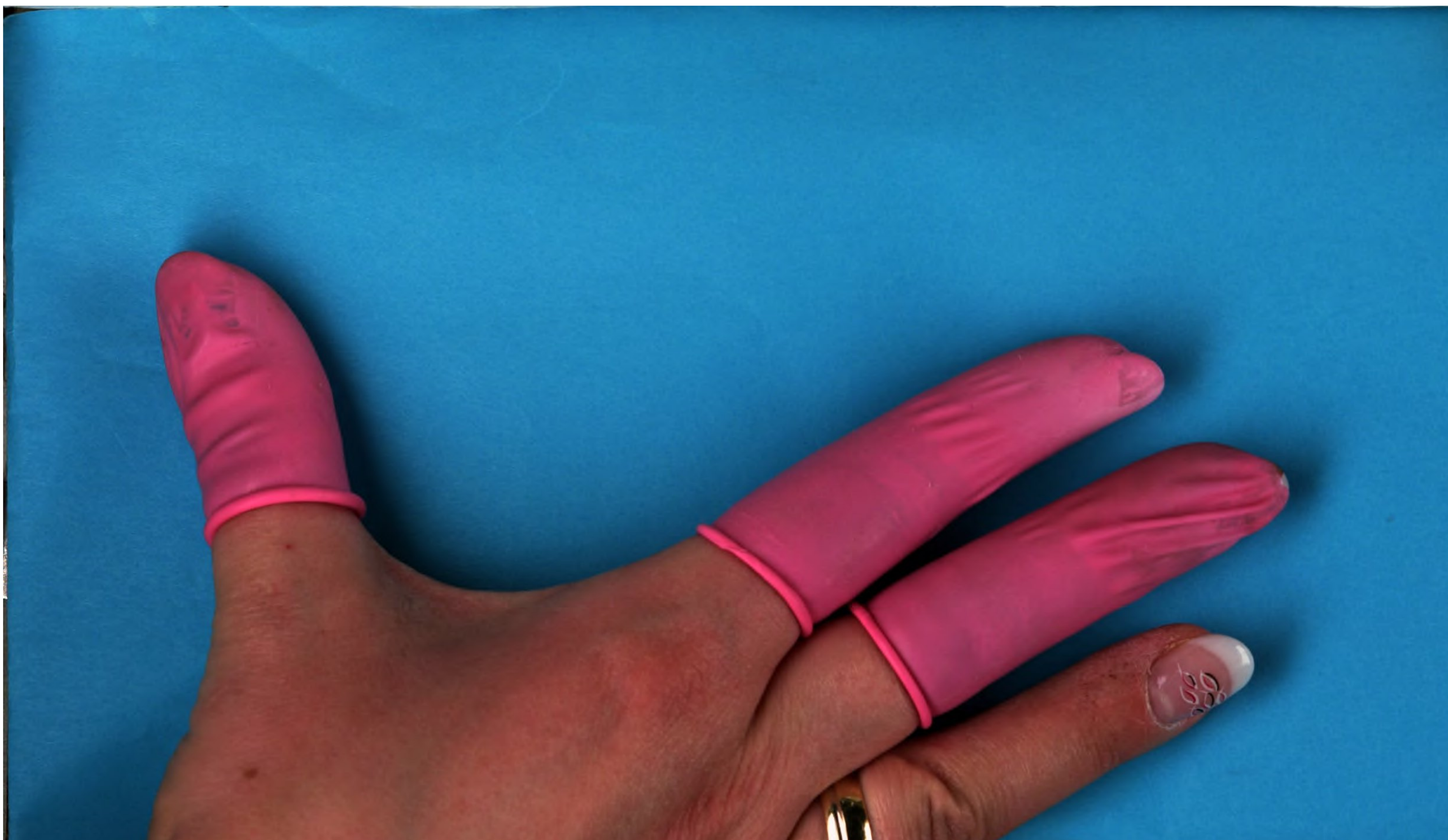
Werth, relativer, des Brennmaterials, 2.
Whisky, oder Malzbranntwein, 909.
Windofen, 62.
— , Glauber's, 62.
Windsor-Backsteine, 11.
— -Lehm, 11.
Wismuth, 832.
Wismuthsaigern, das, 833.
Wollaston's, Dr., Löthrohr, 114.
Woulfe's Apparat, 329.
— Apparat, Stellvertreter von, 331.

X.

Xereswein, 1005.

Z.

Zaffer oder Saflor, 841.
Zellenförmige Heitzwände, 153.
Ziegeln und grobe Töpferwaare, 669.
Zimmer von gleichmäßiger Temperatur oder sogenannte Madeirazimmer, 154.
Zink, 828.
— , schwefelsaures, 832.
— , weißes oder kohlensaures, 832.
Zinkerze, das Zugutemachen derselben, 828.
Zinn, 707.
— , Compositions- (pewter), 712.
— , deutsches, 709.
— , Block-, raffinirtes, 711.
— , Korn-, 710.
— , Grubenblock-, 711.
— , mit gepülvertem, zu versilbern und zu vergolden, 711.
— , federförmiges, 1025.
— , salzsaures, 1024.
— , salpetersaures, 1025.
Zinnerzproben, 708.
Zinnober, holländischer gemahlner, 823.
Zitzfarben auf Seide zu färben, 1052.
Zubereitung, die, der Seide für's Färben oder das Abspülen, 1026.
Zucker, 955.
— , raffinirter, in Broden, 956.
— , sogenannter Lissabon-, oder mit Thon gereinigter, 956.
Zug, der, Schnelligkeit desselben, in den Oefen, 27.
Zugutemachen, der Silbererze, 793.
— der Kupfererze, 714.
— der Zinkerze, 828.
— der Kobalterze, 840.
— der Quecksilbererze, 815.
Zündhütchen für Percussionsgewehre, 574.



Werth, relativer, des Brennmaterials, 2.
Whisky, oder Malzbranntwein, 909.
Windofen, 62.
— , Glauber's, 62.
Windsor-Backsteine, 11.
— -Lehm, 11.
Wismuth, 832.
Wismuthsaigern, das, 833.
Wollaston's, Dr., Löthrohr, 114.
Woulfe's Apparat, 329.
— Apparat, Stellvertreter von, 331.

X.

Xereswein, 1005.

Z.

Zaffer oder Saflor, 841.
Zellenförmige Heitzwände, 153.
Ziegeln und grobe Töpferwaare, 669.
Zimmer von gleichmäßiger Temperatur oder sogenannte Madeirazimmer, 154.
Zink, 828.
— , schwefelsaures, 832.
— , weißes oder kohlensaures, 832.
Zinkerze, das Zugutemachen derselben, 828.
Zinn, 707.
— , Compositions- (pewter), 712.
— , deutsches, 709.
— , Block-, raffinirtes, 711.
— , Korn-, 710.
— , Grubenblock-, 711.
— , mit gepülvertem, zu versilbern und zu vergolden, 711.
— , federförmiges, 1025.
— , salzsaures, 1024.
— , salpetersaures, 1025.
Zinnerzproben, 708.
Zinnober, holländischer gemahlner, 823.
Zitzfarben auf Seide zu färben, 1052.
Zubereitung, die, der Seide für's Färben oder das Abspülen, 1026.
Zucker, 955.
— , raffinirter, in Broden, 956.
— , sogenannter Lissabon-, oder mit Thon gereinigter, 956.
Zug, der, Schnelligkeit desselben, in den Oefen, 27.
Zugutemachen, der Silbererze, 793.
— der Kupfererze, 714.
— der Zinkerze, 828.
— der Kobalterze, 840.
— der Queckstlbererze, 815.
Zündhütchen für Percussionsgewehre, 574.

Werth, relativer, des Brennmaterials, 2.
Whisky, oder Malzbranntwein, 909.
Windofen, 62.
— , Glauber's, 62.
Windsor-Backsteine, 11.
— -Lehm, 11.
Wismuth, 832.
Wismuthsaigern, das, 833.
Wollaston's, Dr., Löthrohr, 114.
Woulfe's Apparat, 329.
— Apparat, Stellvertreter von, 331.

X.

Xereswein, 1005.

Z.

Zaffer oder Saflor, 841.
Zellenförmige Heitzwände, 153.
Ziegeln und grobe Töpferwaare, 669.
Zimmer von gleichmäßiger Temperatur oder sogenannte Madeirazimmer, 154.
Zink, 828.
— , schwefelsaures, 832.
— , weißes oder kohlensaures, 832.
Zinkerze, das Zugutemachen derselben, 828.
Zinn, 707.
— , Compositions- (pewter), 712.
— , deutsches, 709.
— , Block-, raffinirtes, 711.
— , Korn-, 710.
— , Grubenblock-, 711.
— , mit gepülvertem, zu versilbern und zu vergolden, 711.
— , federförmiges, 1025.
— , salzsaures, 1024.
— , salpetersaures, 1025.
Zinnerzproben, 708.
Zinnober, holländischer gemahlner, 823.
Zitzfarben auf Seide zu färben, 1052.
Zubereitung, die, der Seide für's Färben oder das Abspülen, 1026.
Zucker, 955.
— , raffinirter, in Broden, 956.
— , sogenannter Lissabon-, oder mit Thon gereinigter, 956.
Zug, der, Schnelligkeit desselben, in den Oefen, 27.
Zugutemachen, der Silbererze, 793.
— der Kupfererze, 714.
— der Zinkerze, 828.
— der Kobalterze, 840.
— der Quecksilbererze, 815.
Zündhütchen für Percussionsgewehre, 574.